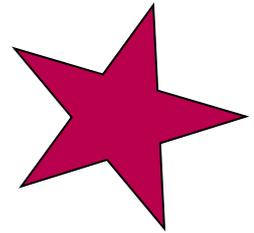


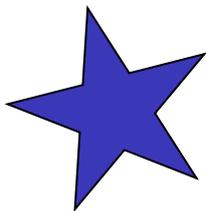
# *Mes Étoiles*



Étude des constellations,

et des étoiles brillantes du ciel,

visibles à nos latitudes.



*Marie -Pierre Morel*

# Table alphabétique des constellations

Adresse	page	2
Préambule		3
Données		5

Aigle	105	Machine Pneumatique	188
Andromède	56	Microscope	159
Balance	132	Ophiucus	84
Baleine	62	Orion	194
Bélier	162	Ourse (Grande)	17
Boussole	188	Ourse (Petite)	12
Bouvier	68	Pégase	52
Burin	219	Persée	46
Cancer	177	Poisson Austral	157
Capricorne	151	Poissons (les)	60
Cassiopee	39	Poupe	212
Céphée	31	Renard (Petit)	109
Cheval (Petit)	113	Sagittaire	144
Chevelure de Bérénice	130	Scorpion	135
Chien (Grand)	202	Sculpteur	160
Chien (Petit)	209	Serpent	84
Chiens de Chasse	73	Sextant	183
Cocher	189	Taureau	165
Colombe	218	Triangle	116
Corbeau	186	Verseau	154
Coupe	184	Vierge	124
Couronne australe	150		
Couronne boréale	75	Objets célestes	224
Cygne	99	Étoiles doubles	230
Dauphin	112		
Dragon	26		
Ecu de Sobieski	114		
Éridan	220		
Flèche	110		
Fourneau	161		
Gémeaux	172		
Girafe	37		
Hercule	78		
Hydre (Femelle)	179		
Lézard	45		
Licorne	211		
Lièvre	216		
Lion	119		
Lion (Petit)	118		
Lynx	67		
Lyre	91		

# Mes Étoiles

*"Lui qui compte le nombre des étoiles  
et appelle chacune par leur nom".*

- Ps 146 -

Je dédie ce livre à "**Mademoiselle Jeanne**"

qui, lorsque j'étais enfant,

a tourné mon regard vers les astres

*"Si tu les voyais dans une lunette !"*

Le rêve...

Plus tard, alors que j'étais adolescente,

elle m'a donné le livre de Camille Flammarion :

*"Les étoiles et les curiosités du ciel",*

ouvrage enflammé comme les étoiles !

Je dédie ce livre au "**Père Joseph**",

qui, ensuite, m'a initiée à la science du ciel, tout appris de l'astronomie...

Ensemble, nous avons construit un télescope :

Les astres, je les ai vus enfin : "*Dumbbell* ", le tout premier !

Merveilles insondables !

courriel : [marie-pierre.morel73@orange.fr](mailto:marie-pierre.morel73@orange.fr)

# Mes Étoiles

## Préambule

Le ciel est grand. Avez-vous eu l'idée de calculer sa surface ? Surface apparente évidemment. Comment cela ?... Rien de plus simple ! L'astuce consiste à prendre le rayon de la sphère céleste pour unité. Appliquez ensuite la formule qui donne la surface de la sphère :  $4 \pi R^2$ , et découvrez le monde qui vous entoure : 41 253 degrés carrés.<sup>1</sup> Nombre immense quand on sait que dans un seul degré carré, on peut mettre 5 lunes <sup>2</sup>.

88 constellations se partagent cette aire si vaste. Savez-vous que la Croix du Sud est la plus petite ? Que l'Hydre est la plus grande, s'étirant dans le ciel de printemps, piétinée par le Lion, terrassée par la Vierge ?

Un observateur situé au pôle de la Terre ne voit que l'hémisphère nord céleste : logique. A nos latitudes, nous voyons les 3/4 du ciel. Et à l'équateur ? Quelle chance d'habiter là ! Le regard embrasse les deux hémisphères à la fois, sans aucun problème.

L'œil nu voit 3000 étoiles dans chaque hémisphère. Comptez-les, vous verrez !... Par une nuit très noire, on peut même en saisir 4000. Ce sont elles qui dessinent nos constellations : ces dessins faits d'étoiles, que les Anciens ont inventés et que nous conservons toujours.

Mais, il n'y a pas que des étoiles dans le ciel. Mis à part les planètes, bien sûr, d'autres objets invisibles à l'œil nu, ornent le ciel profond : amas, nébuleuses, galaxies... Sans parler des étoiles variables, si chères aux astronomes de l'antiquité, des étoiles doubles que seule l'invention de la lunette a permis de découvrir. Que de beaux mondes là-haut !

Et notre propre Galaxie, cette "fumée" blanche qui s'élève jusqu'au faite de l'Empyrée, la "Voie Lactée", que suivent les pèlerins de saint Jacques... elle regroupe à elle seule des milliards d'étoiles. Quand Galilée pointa vers elle sa modeste lunette, il crut tomber d'inanition. Était-il possible qu'une telle profusion d'astres existe, inconnus jusqu'alors ? Le monde serait-il plus grand, plus riche qu'on avait pu l'imaginer jusqu'alors ? Dans les grandes profondeurs, seules les étoiles les plus brillantes sont accessibles... Que dire des naines rouges qui, au dernier recensement, peuplent l'espace en nombre impressionnant ? Pensez : pour une seule étoile supergéante, on compte un million d'étoiles naines ! Astres à jamais oubliés, du moins dans les conditions présentes de l'humaine faiblesse.

Et l'homme dans tout cela ? Il habite sur la Terre, le fait est certain, petite planète, moins grosse qu'une poussière à l'échelle galactique... choisie entre toutes, entre beaucoup disons, pour porter la vie. La vie... complexité, richesse, beauté... plus merveilleuse encore que les étoiles, trop simples dans leur composition et leur physique interne ! On n'a jamais fait mieux !

---

<sup>1</sup> - Il faut passer par les radians pour trouver ce résultat :  $R = 1 \text{ rad} = 57^\circ$ , 2958

<sup>2</sup> - Le diamètre apparent de la Lune est de  $0^\circ,5$ .

Considérons maintenant notre univers proche, dans un rayon de 20 al autour du soleil. Toutes les étoiles de cette sphère sont connues : 109 au total. <sup>3</sup> Les 2/3 sont doubles ou multiples, les 3/4 sont des naines rouges. Aucune géante, aucune supergéante, pardi ! C'était prévisible... Distance moyenne entre deux groupes d'étoiles : 7,4 al. Un abîme ! puits sans fond !... Comment aller de l'un vers l'autre ? Déjà, à la vitesse de la lumière, il faut 4,2 ans pour rejoindre l'étoile la plus proche : Proxima Centauri. Si maintenant je donne aux étoiles la dimension d'une tête d'épingle, elles sont alors écartées de 74 km. Vide omni-présent... non seulement dans l'infiniment grand, mais aussi dans l'infiniment petit... espace de liberté... condition du bonheur, sans doute...

\* \* \* \* \*

Ce travail, terminé en 2007, a été mis à jour depuis (2022), augmenté quant aux récits mythologiques, corrigé parfois dans les mesures Hipparcos (nouvelle réduction d'Hipparcos en 2007).

\*\*\*\*\*

*Là l'antique Orion des nuits perçant les voiles  
Dont Job a le premier nommé les sept étoiles ;  
Le Navire fendant l'éther silencieux,  
Le Bouvier dont le char se traîne dans les cieux,  
La Lyre aux cordes d'or, le Cygne aux blanches ailes,  
Le Coursier qui du ciel tire des étincelles,  
La Balance inclinant son bassin incertain,  
Les Blonds Cheveux livrés au souffle du matin,  
Le Bélier, le Taureau, l'Aigle, le Sagittaire,  
Tout ce que les pasteurs contemplaient sur la terre,  
Tout ce que les héros voulaient éterniser,  
Tout ce que les amants ont pu diviniser,  
Transporté dans le ciel par de touchants emblèmes,  
N'a pu donner des noms à ces brillants systèmes.  
Les cieux pour les mortels sont un livre entrouvert,  
Ligne à ligne à leurs yeux par la nature offert ;  
Chaque siècle avec peine en déchiffre une page,  
Et dit : Ici finit ce magnifique ouvrage :  
Mais sans cesse le doigt du céleste écrivain  
Tourne un feuillet de plus de ce livre divin,  
Et l'œil voit, ébloui par ces brillants mystères,  
Étinceler sans fin de plus beaux caractères !*

*Extrait de "L'infini dans les cieux" (A. de Lamartine)*

---

<sup>3</sup> - Réparties en 83 groupes de 1, 2, ou 3 étoiles, y compris le soleil.

# Mes Étoiles

## Quelques données

Les Anciens avaient classé l'éclat apparent des Etoiles en 6 grandeurs. Les Etoiles de première grandeur étaient les plus lumineuses. On parle aujourd'hui de "Magnitude visuelle" : une étoile de magnitude 1 est plus lumineuse qu'une étoile de magnitude 2, etc... selon le même schéma que les anciens. On a établi arbitrairement qu'une différence de 5 magnitudes correspondrait à une différence d'éclat de 100. Ainsi, une étoile de magnitude 2, par exemple, est 100 fois plus lumineuse qu'une étoile de magnitude 7. Le facteur de multiplication (ou de division) pour passer d'une magnitude à l'autre est donc la racine cinquième de 100, soit :  $\sqrt[5]{100}$ . Cette nouvelle classification de l'éclat visuel des étoiles a fait apparaître des étoiles de magnitude 0 : 2,5 fois plus lumineuses que les étoiles de magnitude 1, et même des étoiles de magnitude négative -1 : 2,5 fois plus lumineuses que les étoiles de magnitude 0. Conventionnellement, une magnitude donnée regroupe les étoiles en deçà et en delà de cette valeur. Ainsi, la magnitude 3 par exemple regroupe les étoiles comprises entre 2,50 et 3,49. On compte 2 étoiles de magnitude -1 : Sirius et Canopus. 7 étoiles de magnitude 0, 13 de magnitude 1, 71 de magnitude 2, 192 de magnitude 3. Soit, jusqu'à cette magnitude, un total de 285 étoiles, hémisphère nord et hémisphère sud compris. A la magnitude 6 - accessibles à l'œil nu dans les meilleures conditions - nous sommes déjà à plus de 8000 étoiles. A la magnitude 8,05, nous dépassons 45 000 étoiles, etc... Prenons une étoile de magnitude 6, elle est  $2,512^6$  soit 251 fois moins lumineuse qu'une étoile de magnitude 0 comme Véga par exemple, elle est 631 fois moins lumineuse qu'une étoile de magnitude -1 comme Sirius. Le Soleil a une magnitude visuelle de -26,8, la Lune de -12,7.

Notre étude s'arrête à la magnitude 3 pour toutes les étoiles visibles depuis notre latitude (+45°). Soit un total de 217<sup>4</sup>, ce qui regroupe 61 constellations sur 88. Ces étoiles sont toujours désignées par leur lettre grecque suivie du nom de la constellation où elles se trouvent. Leur nom propre est donné lorsqu'elles en possèdent un. Je donne la signification de ce nom quand je le connais. Je n'ai pu malheureusement trouver toutes les traductions.

Les coordonnées : elles indiquent la position précise des étoiles sur la voûte céleste. En heures, minutes et secondes, est donnée leur longitude par rapport au méridien origine (0h) - méridien qui passe au point vernal ; c'est ce que l'on nomme "l'Ascension Droite" des Etoiles, désignée par la lettre  $\alpha$ . En degrés, minutes et secondes, est donnée leur latitude, nulle à l'Équateur céleste (0°) positive jusqu'à 90° dans l'hémisphère nord, négative jusqu'à -90° dans l'hémisphère sud ; c'est ce que l'on nomme la "déclinaison", désignée par la lettre  $\delta$ .

Ces coordonnées sont données pour l'époque 2000. Elles changent au cours du temps à cause de la précession des Équinoxes. Je les ai puisées dans le Sky Catalogue 2000.

---

<sup>4</sup> - auquel j'ai ajouté quelques étoiles particulières qu'il faut connaître.

Je désigne par : **m**, la magnitude visuelle, ou apparente de l'étoile. Par : **M**, la "magnitude absolue", ou intrinsèque. Celle-ci correspond à la magnitude visuelle qu'aurait l'étoile si elle était portée à la distance standard de 10 parsecs, soit 32,61 années de lumière (a-l)<sup>5</sup>. La magnitude absolue du Soleil est de 4,82. En plaçant toutes les étoiles à cette distance, on peut comparer utilement leurs luminosités respectives, ce qui est indispensable pour se faire une idée précise de l'étoile.

J'appelle **L** la luminosité de l'Etoile : l'éclat qu'elle a par rapport au Soleil pris pour unité. La formule utilisée est la suivante :

$$L = 2,512^{(M_s - M_e)} \quad (A)$$

**M<sub>s</sub>** est la magnitude absolue du soleil, égale à 4,82 ; **M<sub>e</sub>** la magnitude absolue de l'étoile.

La luminosité ici donnée est celle qui rend compte de la lumière visible. Ce que l'on appelle la luminosité visuelle. Elle ne tient pas compte de l'énergie de l'étoile dans toutes les longueurs d'onde, infrarouge et l'ultraviolet compris. De même pour les magnitudes absolues ici utilisées.

J'appelle **T** la température de l'étoile en kelvin (K)<sup>6</sup>. Il s'agit là de la température de surface. La température du soleil est de 5780 K. Les étoiles rouges ont une température plus basse ; les étoiles bleues une température plus élevée.

J'appelle **BC** la correction bolométrique. C'est la correction qu'il faut apporter à la magnitude absolue (visuelle) pour rendre compte du rayonnement total de l'étoile, ondes infrarouges et ultraviolettes comprises. Une étoile rouge va rayonner beaucoup dans l'infrarouge, une étoile bleue beaucoup dans l'ultraviolet. Il est indispensable d'apporter cette correction si l'on veut calculer ensuite le rayon ou la masse de l'étoile. Bolométrique vient du grec βολοσ qui veut dire "capture" ou "filet" qui capture. On capte l'énergie totale de l'étoile. Cette correction est toujours négative, évidemment, puisque l'on veut obtenir un rayonnement plus grand que celui qui passe dans le visible, donc une magnitude absolue plus faible. Exemple pour la Polaire :

$$M = -3,64, \text{ BC} = -0,28, \text{ donc } M_{\text{bol}} = (-3,64) + (-0,28) = -3,92.$$

Il existe plusieurs tables de correction bolométrique. Suivant que j'utilise l'une ou l'autre, les nombres diffèrent un peu. Ces tables ont été établies à partir de ce que l'on appelle "l'indice de couleur". Il correspond à la différence de magnitude observée pour une étoile entre l'œil et la photographie dans différentes longueurs d'onde. Une étoile jaune, par exemple, sera plus sensible à l'œil qu'à la photographie. Cet indice est négatif pour les étoiles bleues, positif pour les étoiles rouges. A ma connaissance, il n'existe pas de tables de correction bolométrique totalement fiables. Les progrès en ce domaine sont encore à réaliser.

J'appelle **p** la parallaxe de l'étoile, donnée ici en millième de seconde d'arc. Exemple pour la Polaire :  $p = 7,56$ , soit  $0^{\circ}00756$ . La parallaxe est l'angle (en fait le demi-angle) sous lequel on voit une étoile suffisamment proche se déplacer par rapport aux étoiles lointaines considérées comme fixes, ceci en un an. Ce déplacement (parallaxe veut dire déplacement) n'est qu'apparent. Il est dû

<sup>5</sup> - L'année-lumière est la distance parcourue par la lumière en un an, sachant que la lumière fait 300 000 km/s. Cette distance correspond à 9 400 milliards de km (10 000 milliards environ =  $10^{13}$ ). Pour le parsec, voir plus loin.

<sup>6</sup> - Température comptée à partir du zéro absolu qui est à  $-273^{\circ}$  Celsius.

uniquement au déplacement annuel de la Terre autour du Soleil. Si les étoiles étaient immensément loin, aucune parallaxe ne serait détectable. La plus grande parallaxe est évidemment celle de l'étoile la plus proche : Alpha Centauri,  $p = 0''74212$ .<sup>7</sup> La connaissance de la parallaxe conduit immédiatement au calcul de la distance **D** de l'étoile. C'est l'inverse de ce nombre, en parsec. Pour Alpha Centauri,  $D = 1,347$  parsec, ce qui donne 4,39 années-lumière<sup>8</sup>.

Le *parsec* (pc) est une unité de distance très pratique en Astronomie, qui se définit comme suit : c'est la distance depuis laquelle on voit *l'Unité Astronomique*<sup>9</sup> sous un angle d'une seconde. Le mot "par-sec" vient de "parallaxe-seconde". 1 parsec (pc) vaut 3,261 a-l. Une étoile vue sous un angle de  $0''5$  sera deux fois plus lointaine, à 2 parsecs. Une étoile vue sous un angle de  $0''1$  sera 10 fois plus lointaine : à 10 pc. etc... Une étoile vue sous un angle de  $0''001$  sera à 1000 pc, soit à 3261 a-l.

Les parallaxes ici données sont celles mesurées par le satellite astrométrique Hipparcos, envoyé dans l'espace en 1989. Pendant 4 ans (jusqu'en 93) il a mesuré les magnitudes visuelles et les positions très précises des astres qu'on lui avait confiés. 100 000 étoiles<sup>10</sup> ont vu leur distance au Soleil précisée d'un facteur 100. Elles sont maintenant connues dans les meilleures conditions au millième près, au pire au dixième, (sauf pour les étoiles atteignant son pouvoir de résolution qui était de  $0,001''$ ). Étant débarrassé des contraintes atmosphériques, ce satellite a réalisé un travail remarquable, sans parler du million d'étoiles supplémentaires<sup>11</sup> qu'il a également mesurées avec une précision moindre, au pire à 30% près.

J'appelle **Sp** le *spectre* de l'étoile. Il permet de connaître son *type spectral* et sa *classe spectrale*. Les étoiles sont réparties en 7 types spectraux (ou 7 familles spectrales), des plus chaudes aux plus froides et en 7 classes spectrales des plus petites au plus grosses. Chaque type est représentée par une lettre de l'alphabet. Les voici :

Les étoiles O :	violettes,	température de 40000 K à 25000 K.
Les étoiles B :	bleues,	de 24000 K à 11000 K
Les étoiles A :	bleu-clair	de 10800 K à 7800 K
Les étoiles F :	blanches	de 7500 K à 6000 K
Les étoiles G :	jaunes	de 5900 K à 5000 K
Les étoiles K :	oranges	de 4900 K à 3500 K
Les étoiles M :	rouges,	de 3450 K à 3000 K.

Le soleil est une étoile G<sub>2</sub> T = 5780 K.

Généralement, plus une étoile est chaude, plus elle est massive. Plus une étoile est dense, plus elle est chaude. La chose se comprend aisément.

Un autre type d'étoiles vient se greffer sur ce décompte : le type **C** qui regroupent des étoiles carbonées (R, N, S) relativement froides : étoiles géantes ayant une forte proportion de carbone, d'oxyde de titane, d'oxyde de zinc, de zirconium... Les étoiles dites de Wolf-Rayet<sup>12</sup>, forment les

---

<sup>7</sup> - Proxima Centauri est encore plus proche, à  $0''77233$ . Elle est physiquement liée à Alpha Centauri.

<sup>8</sup> - Pour Proxima Centauri,  $D = 1,295$  parsec, soit 4,22 a-l

<sup>9</sup> - L'unité astronomique est la distance Terre-Soleil, plus exactement le demi-grand axe de l'orbite terrestre. 1 UA = 149,6 millions de km (exactement 149 597 870 km)

<sup>10</sup> - Catalogue Hipparcos.

<sup>11</sup> - Catalogue Tycho.

<sup>12</sup> - Wolf et Rayet sont les deux astronomes français qui ont découvert ces étoiles.

types WC et WN, étoiles très chaudes possédant des raies spectrales en émission. Leur température peut monter jusqu'à 100 000 K.

Voyons maintenant les "Classes" d'étoiles. Il y en a 6 principales, définies selon la grosseur des étoiles, étroitement reliée à leur stade évolutif.

La classe I les étoiles supergéantes

La classe II des étoiles géantes brillantes

La classe III des étoiles géantes

La classe IV des sous-géantes

La classe V de la Série Principale. Il s'agit d'étoiles dites "normales" qui transforment tranquillement leur hydrogène en hélium. Elles sont au premier stade de leur évolution. On les appelle parfois, d'une manière impropre je trouve, "les étoiles naines". Le soleil appartient à la classe V.

La classe VI des étoiles naines (appelées parfois sous-naines). Il s'agit de petites étoiles rouges qui n'iront jamais plus loin que la fusion de l'hydrogène.

Les étoiles géantes ont amorcé en général d'autres phases nucléaires, après la phase de l'hydrogène. Ces réactions nucléaires, plus violentes, plus énergétiques, provoquent un grossissement de l'étoile.

Il existe une septième classe d'étoiles (VII), celle des "naines blanches", étoiles qui ont terminé leur(s) phase(s) nucléaire(s), et qui s'éteignent peu à peu. Leur diamètre devient tout petit, (semblable à celui de la terre), à cause de la contraction gravitationnelle, et leur densité grandit beaucoup (de l'ordre de la tonne par  $\text{cm}^3$ ).

### Quelques formules :

\* Pour trouver le rayon de l'étoile, j'utilise la formule suivante, qui dérive directement de la Loi de Stephan :

$$R = \sqrt{L_{bol}} \times \frac{T_s^2}{T_e^2}$$

R est le rayon de l'étoile donné ici par rapport au soleil pris pour unité. L est la luminosité bolométrique de l'étoile, établie à partir de la formule ci-dessus (A). Les magnitudes absolues utilisées sont évidemment les magnitudes bolométriques, établies comme expliqué ci-dessus. La magnitude bolométrique du soleil est de 4,75.  $T_s$  est la température du soleil : 5780 K.  $T_e$  est la température de l'étoile.

Comme le rayon du soleil est égal à 700 000 km, il est aisé de trouver le rayon de l'étoile en km.

\* Pour trouver la masse de l'étoile, j'utilise la formule du docteur Baize :

$$m = \sqrt[3,58]{L_{bol}}$$

**m** donné par rapport à la masse du Soleil prise pour unité.

L est la luminosité bolométrique de l'étoile. Cette formule n'est pas valable pour les naines blanches et très approximative pour les étoiles géantes.

\* La troisième Loi de Kepler : très utile dans le cas des étoiles doubles, elle se formule ainsi:

$$m_1 + m_2 = \frac{a^3}{p^2}$$

donné par rapport à la masse du soleil prise pour unité

$m_1 + m_2$  sont les masses des deux étoiles.  $a$  est le demi-grand axe de l'ellipse vraie décrite par l'étoile secondaire, et exprimée en unités astronomiques. Si  $a$  est connu en secondes de degré, il suffit de multiplier cette valeur par la distance en parsecs.  $P$  est la période de révolution en années.

\* Le module de distance : cette formule très utile, relie les magnitudes visuelle et absolue d'une étoile à sa distance. La voici :

$$M - m = 5 - 5 \log D$$

$D$  est exprimée en parsecs.

Par cette formule, il est aisé de connaître un élément manquant, soit la distance quand on connaît la magnitude absolue, (on connaît toujours la magnitude visuelle), soit l'inverse.

\* La densité de l'étoile : c'est le rapport de sa masse au volume. Elle se formule ainsi:

$$d = \frac{m}{R^3}$$

$d$  est donnée ici par rapport à la densité du soleil, prise pour unité. Cette dernière est de 1,4 par rapport à l'eau. Il suffit de multiplier le résultat ci-dessus par 1,4 pour connaître la densité de l'étoile par rapport à l'eau. Les densités données dans l'ouvrage le sont toujours par rapport à l'eau.

### L'alphabet grec

$\alpha$ : alpha

$\beta$ : bêta

$\gamma$ : gamma

$\delta$ : delta

$\epsilon$ : epsilon

$\zeta$ : dzêta

$\eta$ : êta

$\theta$ : thêta

$\iota$ : iota

$\kappa$ : kappa

$\lambda$ : lambda

$\mu$ : mu

$\nu$ : nu

$\xi$ : xi

$\omicron$ : omicron

$\pi$ : pi

$\rho$ : rhô

$\sigma$ : sigma

$\tau$ : tau

$\upsilon$ : upsilon

$\phi$ : phi

$\chi$ : khi

$\psi$ : psi

$\omega$ : oméga

## Les cartes

Ces cartes des constellations sont représentées selon trois systèmes de projection : projection polaire où les méridiens convergent au pôle nord ou sud, pour les étoiles proches de ces lieux ; projection conique pour les étoiles comprises entre 20° et 60° (nord ou sud), où les méridiens se jouxent à 30° au-delà des pôles ; projection équatoriale où les coordonnées forment un quadrillage rectangulaire, (projection Mercator, méridiens parallèles), représentation nécessairement agrandie par rapport à la réalité. Ainsi les échelles sont assez bien respectées.

Ces cartes figurent non seulement les étoiles, mais aussi les objets stellaires les plus remarquables : amas ouverts et globulaires, nébuleuses planétaires, galaxies... indiqués par les signes suivants :

- ✳ Amas ouvert ou globulaire : groupe d'étoiles nées dans la même nébuleuse, en expansion, pour les amas ouverts ; groupe d'étoiles de forme sphérique, stable, très fourni, satellisé autour de la Galaxie, pour les amas globulaires.
- Galaxie. La voie lactée est notre galaxie. Il en existe des milliards comme la nôtre, composées chacune de milliards d'étoiles.
- ⊙ Nébuleuse planétaire : étoile qui a soufflé une partie importante de sa masse. Forme plutôt sphérique comme pour les planètes, d'où leur nom.  
Reste de nova ou supernova : même phénomène mais éruptif...
- ☁ Nébuleuse diffuse : nuages de gaz et de poussières interstellaires, brillants ou obscurs.
- Étoile double (ou multiple) : étoiles proches sur la voûte céleste, le plus souvent liées par la gravité, en orbite l'une autour de l'autre.

## Mes Sources

- Les données du Catalogue Hipparcos pour les mesures de distance.
  - Le Sky Catalogue 2000.0, Volume 1 sur les étoiles, jusqu'à la magnitude 8. (Cambridge, Massachusetts)
  - Le Sky Catalogue 2000.0, Volume 2 sur les étoiles doubles, les variables, les objets non-stellaires.
  - L'Encyclopédie scientifique de l'Univers, du Bureau des longitudes, notamment pour l'évaluation des magnitudes absolues en fonction du type spectral et de la classe de l'étoile.
  - Les tables de corrections bolométriques de D.L. Harris III, de Kuiper et de Allen.
  - Les catalogues d'étoiles doubles de Mr Paul couteau, spécialiste des étoiles binaires à l'observatoire de Nice.
  - Le livre de Camille Flammarion sur « Les Etoiles et les curiosités du ciel », pour les récits mythologiques ou événements historiques.
  - Le livre sur « Les Constellations et leurs légendes grecques » de Marie-Françoise Serre.
  - L'ouvrage de A.Benhamouda, « Etoiles et constellations », pour la signification des noms arabes des étoiles.
- ...

A vous la découverte !...

**Marie-Pierre Morel**

*Quelques données concernant le **Soleil**, puisque c'est lui qui sert de référence.*

Distance à la Terre : 149 597 870 km, arrondi à **149,6** millions de km.

C'est l'Unité Astronomique : 1 UA

soit **8 mn 19 sec** de lumière

Parallaxe solaire : **8''8**

Diamètre: 1 400 000 km

rayon: 700 000 km

(109 fois celui de la Terre)

Température de surface : 5780 K ; centrale : 15 millions de kelvins.

Magnitude apparente : -26,9

Magnitude absolue : 4,82 ; Magnitude absolue bolométrique : 4,75

Puissance :  $3,826 \times 10^{26}$  watts

Sa masse :  $2 \times 10^{27}$  tonnes (333 000 fois plus massif que la Terre)

Densité moyenne :  $1,4 \text{ g/cm}^3$  (158 au centre)

Rotation : 25,4 jours à l'équateur, à environ 37 jours aux pôles

Pesanteur : 28 fois celle de la Terre soit  $274,5 \text{ m/s}^2$

Vitesse de libération : 618 km/s

Inclinaison de l'équateur sur l'écliptique :  $7^\circ,25$

Composition : 80 % d'hydrogène, 18 % d'hélium, 2 % autres

en masse : 71 % d'hydrogène, 27 % d'hélium, 2 % autres

Type spectral : G2 V ; étoile blanc-jaune de la série principale

Vitesse dans la Galaxie : 230 km/s

- Période de révolution : 230 millions d'années

Distance au centre galactique : 28 000 a-l

Vitesse propre (par rapport à ses voisines) : 19,6 km/s vers l'Apex

Perte de masse : 4 millions de tonnes par seconde

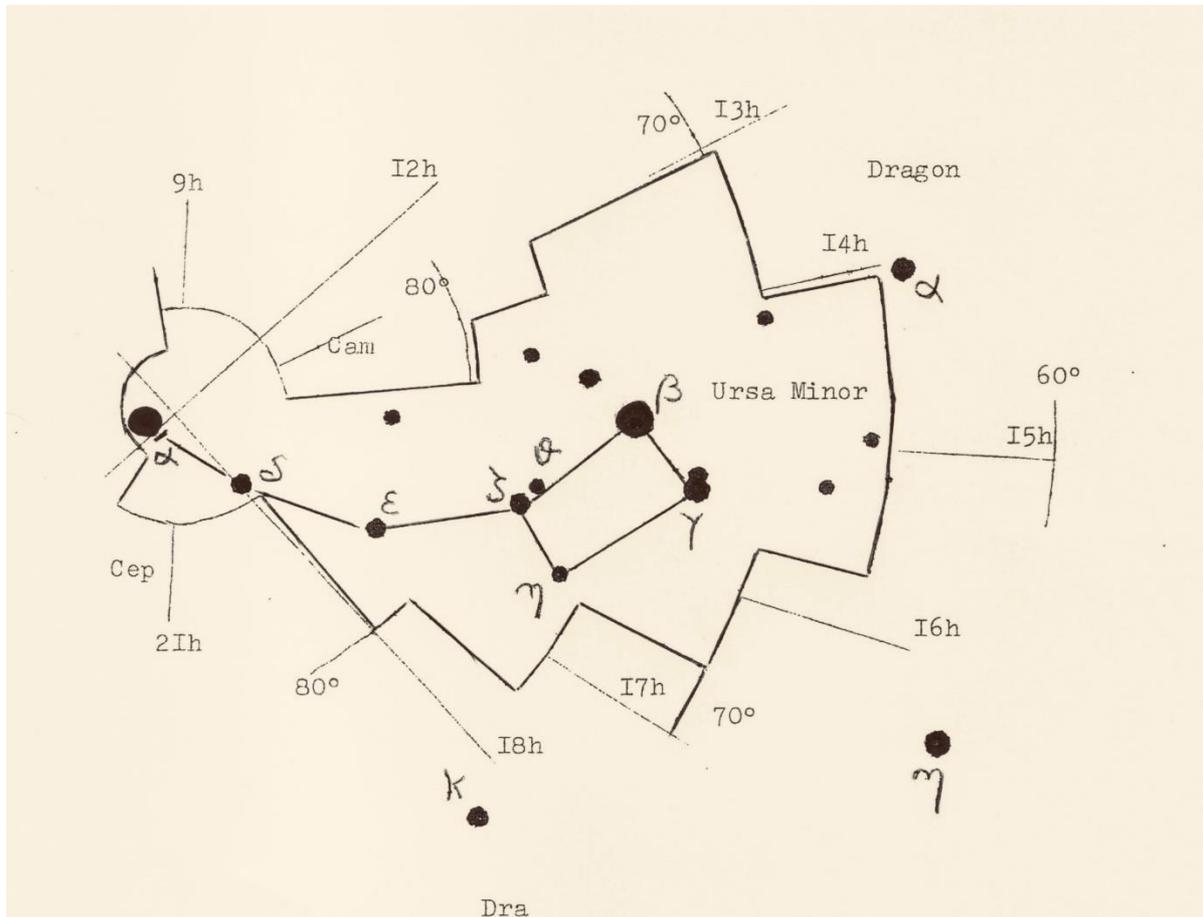
qui correspond à la transformation de 600 tonnes d'hydrogène en 596 tonnes d'hélium.

Énergie libérée pour la transformation d'un gramme d'hydrogène en hélium :  $6,4 \times 10^{18}$  ergs.

Son âge : estimé à 5 milliards d'années.

# La Petite Ourse (Umi)

## *Ursa (ae) Minor (oris) (256 degrés carrés)*



La Petite Ourse : constellation remarquable ! Elle embrasse le pôle Nord céleste, qui est la projection sur le ciel de l'axe Nord-Sud de la Terre : "l'axe du monde"... Nommée par Thalès - dit-on - au septième siècle avant notre ère, la Petite Ourse occupe le centre d'un grand carrousel qui tourne en 24 h sidérales <sup>13</sup>. Qui tourne ... que dis-je ? C'est la Terre qui, dans son mouvement diurne, accomplit une rotation complète d'Ouest en Est, imprimant au ciel un mouvement - apparent - dans le sens contraire : d'Est en Ouest. Ronde fantastique, effrénée, dont les seuls points fixes sont le pôle céleste boréal et le pôle céleste austral !

Nommée par Thalès... reprise par Ovide (1<sup>er</sup> siècle) qui la mentionne dans ses Métamorphoses comme étant, pour lui, la métamorphose du fils de Callisto en Ours... Nous raconterons l'histoire en étudiant la Grande Ourse.

<sup>13</sup> - L'heure sidérale diffère de l'heure solaire. Elle est plus courte de 9,8 secondes (par heure évidemment) ; le jour sidéral est donc plus court de 3m 56s que le jour solaire. Le jour sidéral correspond à un tour exact (360°) de la terre sur elle-même : retour de la même étoile au même méridien. Le jour solaire est le retour d'un même lieu terrestre face au soleil, compte tenu du déplacement de la terre sur son orbite.

L'extrême queue de la Petite Ourse, marquée par l'Etoile Polaire, s'approche très près du Pôle Nord céleste : à 48 minutes de degré, soit une fois et demi le diamètre apparent de la Lune. Que l'étoile Polaire indique le Nord - bien qu'elle ne soit pas exactement au Pôle - quoi de plus normal ! C'est la plus proche du Pôle, actuellement. Actuellement ? Est-ce à dire que son élection n'est pas définitive ? - non, mais seulement passagère... périodique plutôt. Car ces points fixes - les pôles célestes - ne sont pas aussi fixes qu'ils paraissent. Ils bougent et avec eux le monde entier bascule. De peu, il est vrai : 50",25 de degré par an. L'axe de notre grand carrousel change d'orientation dans l'espace, de cette valeur précisément. Pourquoi cela ? Parce qu'il pivote sur lui-même, telle une toupie, entraînant avec lui, apparemment, toute la sphère céleste. Le vertige me gagne, moi qui me croyais solidement ancrée sur le sol terrestre. Non seulement la terre tourne sur elle-même (460 m/s à l'équateur), non seulement elle gravite autour du soleil comme une folle (30 km/s !), mais encore son axe tangué comme un vaisseau sur une mer démontée ? Eh oui... La réalité du monde est ainsi faite. Ce mouvement de "précession" - qui s'accomplit dans le sens rétrograde (celui des aiguilles d'une montre) alors que la Terre tourne sur elle-même dans le sens inverse (le sens direct) - ce mouvement, dis-je, ne grignote sur le ciel que peu de chose : 50",25 par an, je l'ai dit. Pour accomplir un tour complet, notre toupie mettra donc 25 800 ans. Sa danse, nous ne la sentons pas, si lente, si mesurée. Mais en raison de ce déplacement imperceptible, chaque année, le printemps gagne 20 mn et 24 secondes sur l'année précédente. Vous ne l'aviez pas remarqué ? vous qui vivez à l'époque de l'horloge parlante et radio-pilotée ? La "précession des équinoxes", c'est cela, découverte par Hipparque au second siècle avant Jésus-Christ. Nous expliquerons plus loin comment il procéda.

Le Pôle Nord céleste va se rapprocher encore de l'Etoile Polaire. Il la croisera à 27' 09", sa plus courte distance, en l'an 2100 (calcul du BDL), puis s'éloignera peu à peu, finira par quitter la Petite Ourse, pour entrer un jour dans Céphée. Le règne de ce grand Roi, propulsé par les lois même de la nature au "centre du monde", commencera dans 2000 ans, pas avant ! Un "pâtre" de cet auguste roi tiendra, en lieu et place, le rôle de l'étoile polaire et fera paître - longtemps - le troupeau des étoiles. Je dis "pâtre" car le nom de l'étoile en question, Gamma Cephei, porte le nom arabe "d'Errai", qui signifie "Pâtre".

Si le ciel est un grand manège sur lequel tournent le Lion, le Dragon, le Petit Cheval, le Navire, etc... il est aussi une horloge. Étrange horloge en vérité ! qui ne possède qu'une seule aiguille, fixe de surcroît, mais un cadran mobile. Après tout, pourquoi pas ?... L'aiguille, c'est le Méridien du lieu d'observation <sup>14</sup>, le cadran, le ciel tout entier qui en 24 h. sidérales accomplit un tour complet. Merveille de régularité et de précision ! Du moins tant que la Terre tourne rond... 24 fuseaux horaires divisent également la sphère céleste. Le premier, le méridien 0 h, passe par le "point vernal" : intersection de l'équateur céleste et de l'écliptique ; là se trouve le Soleil à l'équinoxe de printemps dans la constellation des Poissons. Ce méridien joint les deux pôles, croise sur sa route d'autres constellations, qui toutes sont à 0 h sidérale, se trouvant sur le même fuseau horaire. Lorsqu'elles arrivent à mon méridien d'observation, il est alors 0h à l'heure sidérale locale. La Vierge, diamétralement opposée aux Poissons, passera à 12 h sidérales, le Taureau à 6 h, le Sagittaire à 18 h, etc... Si donc je connais l'heure des constellations, je connais l'heure de cette horloge céleste. Merveilleux n'est-ce pas ?...

Bêta et Gamma de la Petite Ourse, situées à l'arrière du petit Chariot, sont avec l'étoile Polaire (Alpha) les seules étoiles de la constellation qui entrent dans le cadre de notre étude, toutes trois visibles même par temps brumeux.

Bêta et Gamma sont appelées "les Gardes" (The Guardians of the Pole) : les gardiennes du Pôle.

---

<sup>14</sup> - Le méridien d'un lieu est la ligne passant par les deux pôles célestes Nord et Sud et le Zénith du lieu d'observation (la verticale du lieu).

## $\alpha$ Alpha Ursae Minoris : *La Polaire*.

$\alpha = 2 \text{ h } 31 \text{ m } 50 \text{ s}$      $\delta = 89^\circ 15' 51''$     Sp : F8 Ib    T = 6300 K    (BC : -0,28)  
m = 1,97    M = -3,64    L = 2400 soleils    p = 7,56    Dist : 430 a-l  
Variable, Triple + 2 compagnons lointains

Vive Hipparcos ! le satellite astrométrique, qui en quatre ans de relevés, a mesuré les positions et les distances d'un grand nombre d'étoiles, avec une précision cent fois plus grande que celle que l'on connaissait jusqu'alors. Il vient de soulager tous les astronomes de la planète. Figurez-vous que la distance de **l'Etoile Polaire** était inconnue (ou très mal connue). Quoi ? Est-ce possible ? A quoi bon grimper sur la Lune, construire une station spatiale, conquérir la planète Mars, quand l'étoile qui indique le Nord reste encore une énigme. Inadmissible ! Cette étoile sur laquelle repose pourtant notre vision du monde !... Pas de quoi pavoiser ! Enfin, Hipparcos a sauvé l'honneur de tous les laboratoires d'astrophysique. Depuis, les astronomes dorment sur leurs deux oreilles - ce qui est par ailleurs strictement interdit ! Voici la distance de Polaris : 430 a-l. Il était temps, fin du XX<sup>e</sup> siècle !... (elle serait à 450 a-l d'après les premiers éléments du satellite astrométrique Gaïa...)

Bien curieuse étoile ! Jusque dans les années 90, son éclat variait. Oh, très peu : d'un douzième de magnitude à la fin du siècle dernier... elle n'a cessé de décroître jusqu'à s'éteindre en 1994, éteindre sa variation, j'entends. Aujourd'hui, elle brille par son silence, son calme plat, sa régularité parfaite. C'était, dit-on, une "céphéide", une étoile qui sous l'effet de la combustion de l'hélium central, voyait son enveloppe extérieure grandir, puis se rétracter en une période qui pour la Polaire s'étendait sur 3,97 jours. Tout est-il terminé ? Va-t-elle se réveiller ? Qui peut le savoir ?... Il semblerait à ce jour (2021) que son éclat augmente un peu. Dans quelle proportion, je ne sais...

Autre curiosité : la Polaire est une étoile "spectroscopique". Qu'est-ce cela ? Une fantaisie que possèdent certaines étoiles : elles vivent en couple serré, trop serré pour la résolution de nos yeux<sup>15</sup>, et même de nos télescopes. Seul recours : la spectroscopie. En analysant soigneusement leurs spectres, on détecte la paire... Les raies du spectre se croisent alternativement au rythme de la période. Ah ! si la Polaire habitait à 43 a-l au lieu de 430, nous le verrions ce couple derrière nos oculaires. La preuve : les deux astres sont écartés de la distance qui sépare Uranus du Soleil (2,5 milliards de km). Les calculs ont été faits, il n'y a plus de doute. La période de ce monde à deux : 30,46 ans.

Venons-en à la Polaire elle-même, je veux dire à l'étoile principale, car dans ce duo, les corps sont disproportionnés. Petite femme, vêtue de bleue, et gros monsieur, paré de blanc... ça existe ! Petite femme, attention ! à elle seule cette belle épouse est plus chaude, plus lumineuse que notre Soleil (spectre A5). Quant à son homme, accrochez-vous... Comptez jusqu'à 2400, et vous aurez une idée de sa luminosité par rapport au Soleil pris pour unité. Uniquement dans le visible ! Si vous ajoutez son rayonnement infrarouge et ultra-violet vous arrivez à 2940 soleils ! Imaginez-le maintenant à la place du soleil. Bigre ! Son "bourrelet équatorial" a pris de l'aise... L'étoile est supergéante : 46 rayons solaires, soit 32 millions de km de rayon, 9 masses solaires. Un gras monsieur.

Regardez cette beauté à l'oculaire d'un télescope. Que voyez-vous poindre non loin de ses rayons ? Une troisième étoile, visible celle-là, mais d'éclat très faible (magnitude 9,0), à 18"4 du couple. La Polaire serait-elle triple ? Oui, il faut le savoir ! A bien y regarder, elle n'est pas aussi faible que cela cette nouvelle

<sup>15</sup> - La résolution théorique de l'œil est d'une minute de degré. Si un couple est écarté de moins d'une minute, l'œil nu ne le dédoublera pas.

venue : son éclat blanc vaut 4 soleils. Elle gravite à distance du couple principal : 60 fois la distance de Pluton au Soleil. Elle ne saurait cependant quitter le foyer parental auquel elle reste résolument attachée par le jeu subtil de la gravitation... Très longue révolution : plusieurs dizaines de milliers d'années. Depuis qu'on l'observe, on ne l'a pas encore vue bouger d'une manière sensible.

Les astronomes équipés de bons instruments pourront saisir deux autres étoiles plus distantes du couple : l'une à 44"7, magnitude 13, l'autre à 82"7, magnitude 12. Sont-elles à compter, elles aussi, dans le système multiple de la Polaire ? J'en doute... Tout dépend de leur distance.

Quel nom portait cette étoile merveilleuse, avant qu'elle devienne l'Etoile Polaire terrestre ? L'a-t-on conservé ? Oui. Elle répondait au doux nom de "**Cynosura**", qui signifie : "La queue de l'Ourse", évidemment bien sûr, il fallait y penser... Ce n'est qu'à partir de l'an 1000 de notre ère qu'elle prit le nom de "**Polaris**". Les Italiens l'appellent volontiers la "Tramontana" : au-delà des Alpes, pour eux bien sûr ! D'où l'expression "perdre la tramontane" = "perdre le nord". A éviter, surtout quand on est astronome...

$\beta$  *Bêta Ursae Minoris* : **Kochab**

$\alpha = 14 \text{ h } 50 \text{ m } 42 \text{ s}$      $\delta = 74^\circ 09' 19''$     Sp : K4 III    T : 4000 K    (BC = -1,11)  
 $m = 2,07$      $M = -0,87$     L = 190 soleils     $p = 25,79$     Dist : 126 a-l    un compagnon

"**Kochab**" : ce nom arabe signifie "l'Étoile du Nord". Est-ce à dire qu'elle fut dans un passé proche ou lointain, l'étoile Polaire de la Terre ? Oui, bien sûr ! avant "Cynosura", notre Polaris actuelle. En 1000 avant J.C, elle jouissait de ce privilège fort rare. Promotion tout à fait singulière ! Elle approcha le pôle exact autant qu'il lui fut possible : 7° environ, sans jamais battre le record de l'étoile actuelle. C'était l'enfant chéri des navigateurs et des astronomes de l'époque. Elle régna 2000 ans environ.

Kochab, ne devinez-vous pas sa couleur rouge, qui frappe aisément la rétine ? Il ne fait pas très chaud chez elle : 4000 K, frisqué pour une étoile... tout est relatif. 190 soleils sont rassemblés dans son brasier gigantesque qui flambe sous nos yeux. Quant au rayon, elle a copié sur Polaris : 32 millions de km. Etoile géante, massive : 5 masses solaires. Elle se consume à 126 a-l de nos frontières. Feu de camp dans les hauteurs...

Voyez-vous à 209"7 une petite étoile de magnitude 11,3, bien lointaine pour être associée à Kochab...

$\gamma$  *Gamma Ursae Minoris* : **Pherkad**

$\alpha = 15 \text{ h } 20 \text{ m } 43 \text{ s}$      $\delta = 71^\circ 50' 02''$     Sp : A3 II-III    T : 9200 K    (BC : -0,45)  
 $m = 3$      $M = -2,84$     L = 1200 soleils     $p = 6,79$     Dist : 480 a-l.    simple, variable

"**Pherkad**" = "le veau maigre", comparé à Bêta : "le veau gras" - nom que cette étoile portait avant d'être l'Étoile du Nord = Kochab. Et comme la Petite Ourse est fille de la Grande Ourse, ces deux veaux étaient les rejetons des "bœufs" qui, pour les Romains, tiraient le Grand Chariot - devenu pour nous la Grande Ourse. Scrutez-la à l'œil nu. Voyez-vous s'approcher de ses feux une étoile très faible (mag. 5,02), à une demi-lune environ (17') ? Sinon prenez vos jumelles. Faux couple bien sûr, uni par l'apparence, comme souvent en ce monde... La brillante, celle qui nous intéresse ici, vit à 480 a-l, la seconde - 11 Ursae Minoris, c'est son nom - à 390 a-l. Quel beau contraste au télescope, d'éclat et de couleur ! Bleue et jaune respectivement.

Pherkad, étoile géante, comme ses sœurs précédemment citées : pourquoi faire bande à part, si l'on veut que ce petit chariot roule bien sur ses 4 roues, entraîne dans sa course l'armée des étoiles dans le temps

imparti : 24 h précises ? 16 rayons solaires pour ce soleil grandiose (soit 11 millions de km), qui frise les 8 masses solaires... 1200 soleils s'échappent dans sa flamme.

Mais qu'enregistre mon photomètre ? Une variation d'éclat (de 3,05 à 3,08), minime certes, mais appréciable, et en un temps très court (inférieur à 6 h.). Variation du type "Delta Scuti" (famille de variables) : faible amplitude, courte période, étoiles pulsantes, enrichies en éléments lourds (métaux).

Autre curiosité : Pherkad est couronnée (shell star) ! Elle ne fut pas élue étoile de l'année, et pourtant... une magnifique auréole orne son chef de majesté, composée des gaz chauds, brillants, maintenus en suspension autour d'elle par la puissance de radiation qui s'échappe de l'étoile. Beau spectacle. S'il y a une planète autour de Pherkad, quelle vue est la sienne !...

Char de feu que notre Petite Ourse... celui qu'emprunta le prophète Elie ?...<sup>16</sup>

\* \* \* \* \*

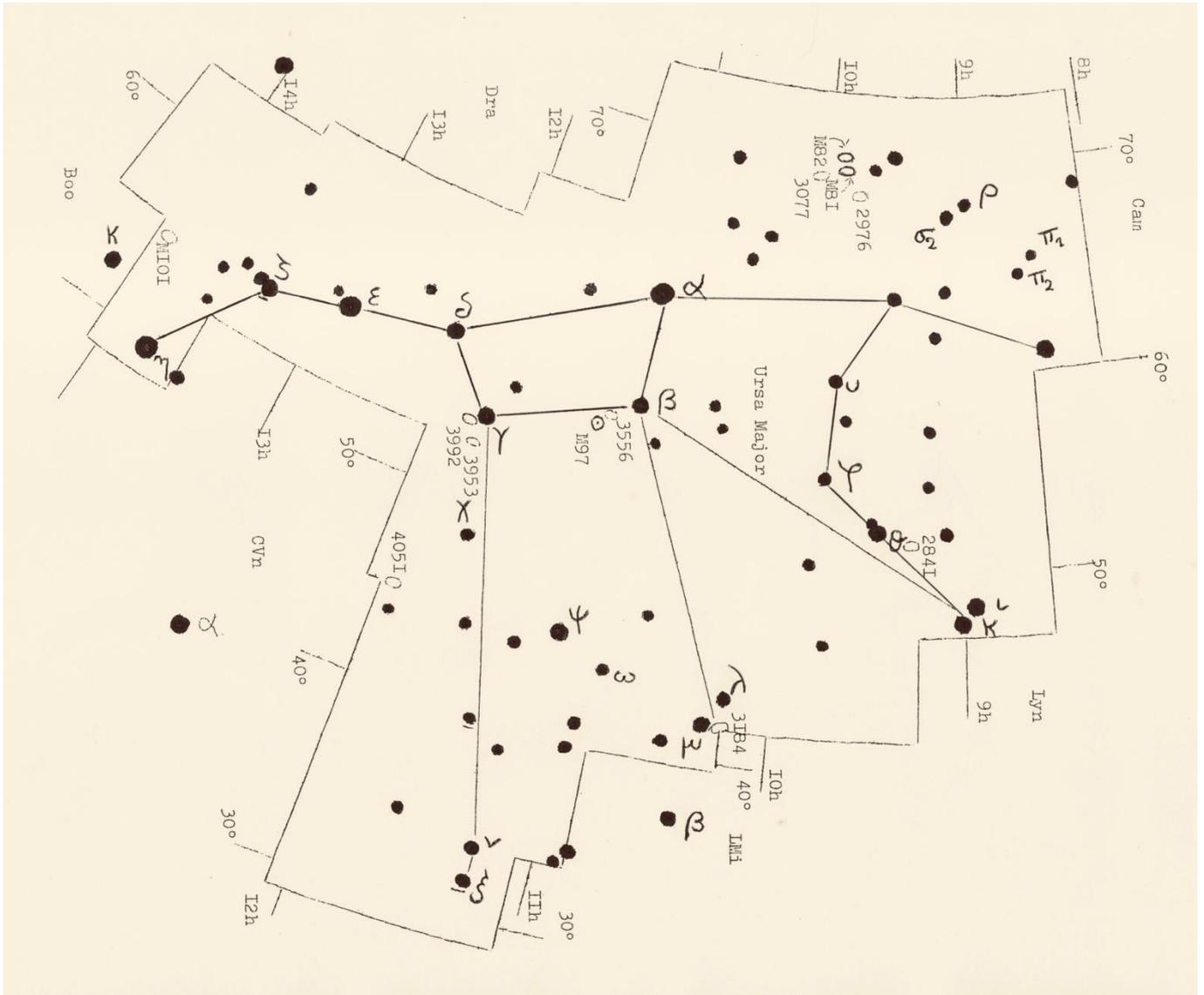
---

<sup>16</sup> - Référence : 2 Rois 2/11

# La Grande Ourse (Uma)

U r s a (ae) M a j o r (oris) (1280 degrés carrés)

« Les sept astres géants du noir septentrion » (Victor Hugo)



"La Grande Ourse !" Qui ne connaît cette merveille de la nature ! Toujours visible à nos latitudes, en été comme en hiver, elle est la constellation que l'on cherche d'abord lorsqu'on débute en astronomie, que l'on connaît même quand on ne fait pas d'astronomie, avec ses 7 étoiles en forme de casserole, un Grand Chariot dit-on aussi. Figure singulière !

Où est-elle ? Au nord, bien sûr, comme toutes les ourses, les blanches bien sûr ! Lorsque Thalès nomma la "Petite Ourse", il copia en fait sur la Grande qui se promenait tout près, dans les froidures arctiques. Toutes deux sont inséparables : appelez la mère, elle vient avec son petit. Appelez le petit, la mère accourt. Prolongez les étoiles Bêta et Alpha de la Grande Ourse : "Dubhe" et "Mérak", appelées à juste titre "**Les deux Guides**"- à l'arrière du chariot - et attrapez, 5 fois plus loin, la queue de l'Ourson (la Polaire) : alignement très appréciable pour repérer, sans risque d'erreur, le Nord céleste.

La "Grande Ourse", le "Chariot" pour les Babyloniens, le "Corbillard" pour les Arabes (bah !) ; Job de même, dans sa détresse, appelle ses étoiles "les filles du corbillard"... Le "Char du souverain" pour les Chinois (yes !), mais aussi pour eux le "boisseau" ou la "casserole", "*Quand le soir la queue est dirigée vers l'orient, il est printemps dans le monde, quand elle est dirigée vers l'occident, il est automne, quand elle est dirigée vers le sud, il est été, quand elle est dirigée vers le nord, il est hiver*" écrivait le chinois Ho Koan Tse, au 4<sup>ème</sup> siècle avant notre ère. « L'Ourse » pour Homère et pour la Bible. "L'Hélice" pour les Grecs, à cause de son mouvement de rotation autour du Pôle (bien !) ... le "Sanglier" pour les Gaulois (évidemment !), qui gravaient son image sur leur monnaie ; le "Char d'Arthur" pour les derniers bardes druides du Moyen âge, le "Char de David" pour les paysans de nos campagnes ; "l'Hippopotame" pour les Égyptiens (pourquoi pas ?), les "7 sages" pour les Hindous (bravo !) ; la "Charrue" au Royaume Uni, la "Grande Cuillère" en Amérique du Nord, le "Wagon de Charles" (?) en Scandinavie ; les "Sept Bœufs" du labour pour les Latins, qui donna le mot septentrion (septem triones) évoquant les régions polaires... la "Barque de saint Pierre" dans l'ère chrétienne (chic ! c'est mon patron !) etc... etc... on n'en finit pas, au cours des siècles, de nommer et renommer cette constellation. La "Grande Ourse" s'est imposée chez les Latins ; c'est désormais son nom scientifique admis par l'Union Astronomique Internationale (UAI). Acceptons-le. Les "Sept Bœufs" se sont lassés de labourer un champ dont les limites n'existent pas... A quoi bon graver d'épais sillons, si le temps des semailles est reporté sine die...

Pourquoi "sept" direz-vous ? Alors que trois étoiles seulement dessinent le timon de ce chariot... Écoutez l'explication de Camille Flammarion : "*Les Latins donnaient aux bœufs de labour le nom de triones ; au lieu de dire un chariot et trois bœufs (pour la Grande Ourse), ils finirent par dire les sept bœufs, septem triones. C'est de là que dérive le mot septentrion...*"

Comment ne pas rêver en voyant cette forme trapue, au Yéti, au Dahu, que l'on cherche encore dans les forêts profondes, les rivières fumantes, les sommets cristallins... Oui ! ce rêve a gravi l'échelle de Jacob pour monter jusqu'au ciel...

C'est, dit-on, Jupiter qui transporta cette Ourse dans les cieux. Où ? Quand ? Comment ? C'est toute une histoire, tragique bien sûr, comme tous les contes mythologiques. Il était épris de la belle "Callisto", la "plus belle" des femmes qui s'était glissée parmi les nymphes, suivantes de Diane ; Diane la chasseresse, Diane la vierge sacrée, déesse des forêts et des bois... Toute sa cour devait prononcer ce vœu de chaste vie. Ce n'était pas pour Jupiter son premier amour... mais il suscita des jalousies formidables ! A commencer par celle de l'épouse : "Héra", déesse du mariage, comble de l'histoire !... Quand on remarqua, au bain, que le ventre de Callisto avait pris des rondeurs, Diane furieuse la chassa transformant son beau corps en Ourse : « Va-t'en marcher à quatre pattes, et secouer ta paille ! » L'enfant naquit cependant, un beau garçon, recueilli par des braves bûcherons. Il se nommait Arcas. Devenu grand et fort, chasseur de surcroît, il s'en vint un jour dans la forêt et tomba nez à museau devant sa mère ! "Beau gibier !" se dit-il, ignorant tout de l'histoire. Il banda son arc, visa, et, oh surprise, l'Ourse sous ses yeux gravit le ciel, sauvée in extremis par Jupiter dont l'amour pour la belle n'avait pas fléchi : "Morte sur la terre ? - Non pas ! Vivante au ciel !" C'est ainsi, dit-on, qu'elle fut inscrite au rang des constellations boréales. Voilà, vous savez tout. Le dieu a transporté Arcas près de sa mère, transformé lui aussi en Ours - aux dires d'Ovide. C'est notre Petite Ourse. Dans d'autres récits, c'est l'étoile Arcturus du Bouvier qui le représente... Choisissez !

7 étoiles principales, "*les 7 astres géants du noir septentrion*" (Victor Hugo), 4 pour le corps, 3 pour la queue, comme il y a 7 notes dans la gamme, 7 merveilles du monde, 7 jours par semaine, 7 péchés capitaux (à éviter !), 7 dons divins (à désirer !), etc... etc... 7, le nombre parfait, évocation de la plénitude, idéale beauté !

En fait, que voyons-nous ? L'arrière-train de l'Ourse ! Sa tête et son poitrail apparaissent avec peine à l'opposé de la queue - vous l'aviez compris. Ses pattes : sous le quadrilatère. On en dénombre 3, la quatrième est levée, pour... non, il s'agit de la patte avant ! Aidez-vous de la carte pour visualiser enfin toute

la bête. Sa pâture est immense : 1280 degrés carrés de surface. En étendue, c'est la troisième constellation du ciel, après la Vierge et l'Hydre, femelle elle aussi (car il existe une Hydre mâle).

Coule, coule, petit ruisseau, va où le vent te pousse, loin, très loin, de notre système solaire... J'évoque ici le "**Courant de la Grande Ourse**", ce mouvement d'étoiles remarqué depuis fort longtemps, toutes lancées dans la même direction et à la même vitesse. Combien sont-elles à sillonner l'espace de cette manière ? On en compte 140 : plusieurs étoiles de la Grande Ourse, l'amas M 39 du Cygne, et d'autres encore éparpillées sur le ciel, comme Sirius - membre le plus remarquable - à tel point que l'on parle aujourd'hui du "**Groupe de Sirius**" (Sirius group). Toutes se dirigent vers un point de l'espace situé à la frontière du Sagittaire et du Microscopie. Notre soleil lui-même baigne dans ce doux courant. Est-ce à dire qu'il appartient au nombre ? Non ! Pas du tout ! N'en croyez rien ! Tel un nageur égaré dans un banc de poissons, il cherche à regagner la rive. Il se presse dans une direction quasi perpendiculaire, vers un point de la constellation d'Hercule que l'on nomme "l'Apex", aux abords de la Lyre et de son étoile Véga. Il file vers ce rivage à la vitesse de 20 km/s.<sup>17</sup> Quand l'atteindra-t-il ?

Regardez-la filer cette petite étoile "**Groombridge 1830**" derrière les pattes de la Grande Ourse. Quelle mouche l'a piquée ? Elle fut, pendant longtemps, de toutes les étoiles du ciel, la plus rapide. Elle porte le numéro 1830 dans le catalogue de Groombridge (rédigé en 1810). Attrapez-la avec vos jumelles ou votre télescope, aux coordonnées 2000 suivantes : 11 h 52 m 58 s et 37° 43'. Sa magnitude apparente est de 6,45, très facile aux jumelles. En un an, cette étoile jaune, moins chaude que le soleil (G8), se meut de 7"7 sur la voûte céleste. Elle a choisi résolument la direction sud-est. Las ! Elle est aujourd'hui supplantée, dans cette course folle, par deux autres étoiles : celle de "Kapteyn 78" (mag = 8,5) dans la constellation du Peintre, qui se déplace de 8"7, et celle de "Barnard 24" (mag = 9,5) dans la constellation d'Ophiucus, qui détient aujourd'hui le record de vitesse : 10"3 par an. Le mouvement propre de ces deux dernières étoiles a été détecté en 1897 et 1916 respectivement. "Groombridge 1830" a dû céder la place, après avoir connu son heure de gloire. Cette étoile de la Grande Ourse se trouve à **29 a-l**. Outre ce mouvement tangentiel, son mouvement radial est important : elle se rapproche de nous à la vitesse de 98 km/s. Quand viendra-t-elle croiser notre planète bleue ?

Nous allons examiner tour à tour les quinze étoiles les plus brillantes de la Grande Ourse. Au travail !

$\alpha$     *Alpha Ursae Majoris* : **Dubhe**

$\alpha$  : 11 h 03 m 43 s     $\delta$  : 61° 45' 03"    Sp : K0 III    T : 4900 K    (BC : -0,54)  
m = 1,81    M = -1,08    L = 230 soleils    p = 26,38    D = 124 a-l    double

"**Dubhe**", le "nounours" des astronomes, car son nom signifie "ours" en arabe. Nounours que l'on emporte au télescope, faute d'aller au lit !... Regardez-le. C'est bien lui, de couleur feu, douillet, grassouillet, chaud comme une bouillotte. 230 soleils sortent de sa fourrure. Son ventre maternel, réconfortant, chasse en une seconde toutes vos angoisses : 26 rayons solaires, 5 masses solaires ! Venez vous blottir... Mais... la place est déjà prise ! Un ourson se cache dans cette toison serrée... En 1993 - dernière mesure en ma possession - il se tenait à 0"6 de la brillante étoile. Il peut descendre à 0"42 pour remonter, lorsqu'il s'écarte un peu, à 1"1 (orbite vraie). Jamais plus ! Taquinez-le pour découvrir son visage. Sa magnitude s'élève à 4,80 pour 1,80 à l'étoile principale. Tous les 44,66 ans, il accomplit un tour d'orbite. Danse rapide, infatigable, dopé qu'il est sans doute au lait maternel, - circulant à la hauteur d'Uranus, ou à celle de Neptune, comparé au soleil. Mesurons son éclat. Bigre ! Il l'emporte 15 fois sur celui du Soleil. Ourson tout blanc, pelage de jeunesse sans doute... En vente à 124 a-l.

<sup>17</sup> - Le Soleil se déplace à la vitesse de 230 km/s autour du centre galactique, comme toutes les étoiles situées, comme lui, à 28 000 a-l du centre. Cette vitesse de 20 km/s correspond à sa vitesse propre par rapport aux étoiles voisines.

$\beta$  *Bêta Ursae Majoris : Merak*

$\alpha$  : 11 h 01 m 50 s     $\delta$  : 56° 22' 56"    Sp : A1 V    T : 10 500 K (BC : -0,32)  
m = 2,34    M = 0,41    L = 60 soleils    p = 41,07    D = 79 a-l    simple

"**Méarak**" = "les reins". Scrutons-les : de couleur bleue, ils dégagent une énergie considérable, égale à 60 soleils, énergie nécessaire pour ramener chaque jour le soleil aux humains, les étoiles aux astronomes et aux marins, et la lune aux poètes. Par ses dimensions, l'étoile est ordinaire (2,6 r.s.), appartenant à la série principale, la "classe V" des étoiles sans histoire, celles qui travaillent discrètement, efficacement, transformant sagement leur hydrogène en hélium. Ce que fait notre Soleil, qui perd ainsi, au cours de cette opération, 4 millions de tonnes par seconde ! Oui, je dis bien, 4 millions de tonnes, volatilisées en énergie rayonnante, véritable réacteur nucléaire entretenu dans le temps. Une étoile, c'est cela. Si bien que sur Terre, nous recevons 1400 watts par mètre carré (hors atmosphère). De quoi faire fonctionner un fer à repasser ! Ces étoiles de la "classe V" peuvent atteindre, au plus, 3 ou 4 rayons solaires. Leur couleur s'étale du rouge au bleu-violet, suivant leur température. Quant à leur masse, toutes les valeurs connues pour les étoiles sont possibles : de 0,08 à 80 masses solaires... Ici 3,3 masses solaires. Méarak fusionne à 79 a-l.

$\gamma$  *Gamma Ursae Majoris : Phecda*

$\alpha$  : 11 h 53 m 49 s     $\delta$  : 53° 41' 41"    Sp : A0 V    T : 10 800 K (BC : -0,40)  
m = 2,41    M = 0,36    L = 60 soleils    p = 38,99    D = 84 a-l    simple

Après les reins, tâtons la "cuisse" = "**Phecda**". Elle est ferme, soumise à l'effort, entraînant le char des étoiles dans l'arène du ciel. De couleur bleue, comme Méarak, elle rayonne autant : 60 soleils, et s'active à 84 a-l de notre étoile. Diamètre ordinaire : 2,6 diamètres solaires pour 3,4 masses solaires. Etoile simple.

$\delta$  *Delta Ursae Majoris : Megrez*

$\alpha$  : 12 h 15 m 25 s     $\delta$  : 57° 01' 57"    Sp : A3 V    T : 9200 K (BC : -0,20)  
m = 3,32    M = 1,33    L = 25 soleils    p = 40,05    D = 81 a-l    1 compagnon

"**Mégrez**" = "la racine de la queue". Cassera, cassera pas... Eh ! C'est la plus fragile des 7, avec seulement 25 soleils en réserve. Bleutée comme ses compagnes – hormis Dubhe - elle appartient elle aussi à la "série principale" : 2 rayons solaires pour 2,5 masses solaires. Un compagnon s'approche à 3' d'écartement (189"6), de magnitude 9,9. Comme Mégrez est une étoile relativement proche : 81 a-l, ces deux soleils peuvent être liés par l'attraction gravitationnelle. Affaire à suivre...

$\epsilon$  *Epsilon Ursae Majoris* : **Alioth**

$\alpha$  : 12 h 54 m 01 s     $\delta$  : 55° 57' 35"    Sp : A0 p    T : 10 800 K (BC : -0,40)  
m = 1,76    M = -0,21    L = 100 soleils    p = 40,30    D = 81 a-l  
variable

"**Alioth**" = "la queue grasse". On appelle aussi cette étoile "le cheval noir", noir dans la nuit tachée d'encre, attaché au timon du char. Au fait, qu'y a-t-il dans ce chariot ? Y avez-vous songé ? Les cadeaux du père Noël ? Les âmes des défunts, comme le pensait Alphonse Daudet : "*Le char des âmes*" ?...

Alioth n'est pas aussi paisible que vous pensez. C'est un cheval fougueux, irrégulier dans sa course... Tous les 5,08 jours, il passe de la magnitude 1,79 à 1,76 : difficile à apprécier, j'en conviens. A cause de cette variation d'éclat, il est classé dans une famille spéciale de variables : les "Alpha 2 des Chiens de Chasse". Il paraît que notre équidé a absorbé du chrome en quantité trop élevée, cause de tous ces caprices... Dans son moteur, 100 "chevaux-vapeur", grosse boule bleue (3,4 r.s. et 4 m.s.) qui caracole à 81 a-l.

$\zeta$  *Dzêta Ursae Majoris* : **Mizar**

$\alpha$  : 13 h 23 m 55 s     $\delta$  : 54° 55' 31"    Sp : A2 V et AmT : 9800 K (BC : -0,25)  
m = 2,23 (2,25 et 3,87)    M = 0,35 et 1,97    L = 60 et 14 soleils    p = 41,73  
D = 78 a-l    Quadruple + Alcor

"**Mizar**" ! Ce seul nom charme vos oreilles... Que veut-il dire ? Mystère, mystère... "Pagne" a-t-on dit faussement, mais les Arabes appelaient cette étoile "Al Anaq" = "la chevrette", qui accompagnait les pleureuses attachées au fameux corbillard... Pas drôle tout cela... Alors qu'en est-il ? Où se cache le secret de ce nom ? Dans l'imagination de l'italien Scaliger, paraît-il, qui, au XVIIème siècle, a lancé dans la cour des astronomes et l'agora des badauds, ce nom : Mizar ! qui sonne si bien. Comble de chance, il se rapproche de l'hébreu "Mazar" qui signifie "constellation" précisément, traduit parfois par "Grande Ourse" ! Sûr qu'il dérive de là.

Mizar, la petite reine des étoiles doubles depuis que Galilée l'a dédoublée dans sa maigre lunette. Oh là ! Oh là ! Ne brûlons pas les étapes ! L'humanité n'a pas attendu Galileo Galilei pour regarder cette étoile, et voir à ses côtés un heureux compagnon écarté de 12 minutes de degré... et Tycho Brahe de mesurer avec précision cet écartement sur ses quadrants géants : 11'8. Attention ! nous ne parlons pas du même couple ! Le grand, facile à voir par vous et moi, était considéré jusqu'à ces dernières années, comme un couple-optique, uni seulement par l'apparence. Il n'en est rien, paraît-il : il s'agit bien d'un couple physique, uni par la gravité. Forte différence de magnitude : 4,01 pour **Alcor** (la moins lumineuse), 2,23 pour Mizar. "Alcor", joli nom, qui dérive du persan et signifie "l'abandonnée". Oui, l'abandonnée, qui gît à 3 a-l de Mizar, loin, très loin du centre d'attraction. Je ne me risquerai pas à établir une période !... On l'appelle aussi "le cavalier", juché sur Mizar, le second cheval du char. Celui-ci a élu domicile à 78 a-l, Alcor est à 81 a-l. Ce compagnon si faible que vous avez détecté à l'œil nu brille en réalité comme 18 soleils ! pour 1,8 rayon solaire et 2,2 masses solaires : une belle bleue (bleutée) en vérité ! (A5 V)

Imitons maintenant Galilée, et pointons notre télescope sur Mizar. Pas de doute : c'est une double serrée, composée de deux astres très semblables, écartées seulement de 14"4. On les mettrait toutes deux dans un cratère de la Lune - en diamètre apparent bien sûr. Très beau couple teinté de bleu. Ont-elles tourné l'une autour de l'autre depuis qu'on les observe ? Non. Alors comment sait-on qu'elles sont liées l'une à l'autre ? Elles sont à la même distance (78 a-l), et ont le même mouvement propre, et le même mouvement radial. Alors pas de doute. Mais, si elles n'ont pas bougé de façon appréciable, il faut croire qu'elles sont très écartées ? Bien sûr ! Au moins 8 fois la distance Soleil-Pluton. Et beaucoup plus sans doute.

"Entrez, entrez, mes demoiselles, venez voir Mizar au spectroscopie." Nous pénétrons à pas feutrés dans ce laboratoire d'astrophysique, où trônent divers objets inconnus à nos yeux. Mizar est là dans le ventre de l'instrument. Mizar ? Son spectre ! ses deux spectres, qui s'étalent multicolores. "Beaux arcs-en-ciel !" - "Considérez mes demoiselles, les raies sombres qui coupent chacun d'eux en de multiples endroits. Vos yeux tout jeunes ne tarderont pas à..." - "... Ah oui ! monsieur, elles sont paires ces raies, et dans chacun des spectres !" - "Eh bien voilà ! Cela signifie que Mizar est une étoile quadruple, composée de deux couples : "Mizar A" pour le plus lumineux, "Mizar B" pour le second. D'ailleurs, si vous aviez le temps, je vous garderais dans mon laboratoire pendant 20 jours." - "Pourquoi cela ?" - " Pour que vous assistiez en direct à la révolution complète du couple le plus rapide : "Mizar A". Vous verriez alors les raies de son spectre se croiser une première fois, puis une seconde, avant de reprendre leur position initiale. 20,5 jours, c'est sa période ; 175,5 jours celle de "Mizar B". Il faut le savoir !" - "Et on ne peut pas voir ces quatre étoiles au télescope ?" - "Trop serrées, mes petites, trop serrées, le premier couple ne dépasse pas la distance de Mercure au Soleil, le second celle de Vénus au Soleil. Inutile d'essayer."

"Une autre question, monsieur : sont-elles grosses ces étoiles ?" - "Plus grosses que le soleil, mes demoiselles, plus grosses. A lui seul le premier couple vaut 60 soleils en éclat, et le second 14 ! Tenez, pour terminer, je vais vous donner une idée de leur distance réciproque. Si nous donnons au premier couple 1 cm d'écartement - échelle démesurément réduite - les étoiles du second couple sont à 4 cm l'une de l'autre, et les deux couples se trouvent écartés de 18 m." - "Ces 18 m représentent l'écartement de Mizar A et Mizar B ?" - "Exactement, ce que Galilée a vu dans sa lunette, avant tous." - "Et Alcor, alors ?" - "Ne m'en parlez pas, mes petites... au moins à 10 km !"

$\eta$  *Eta Ursae Majoris* : **Alkaïd**

$\alpha$  : 13 h 47 m 32 s     $\delta$  : 49° 18' 48"    Sp : B3 V    T : 19 000 K (BC : -1,82)  
 m = 1,85    M = -0,6    L = 150 soleils    p = 32,39    Dist : 101 a-l simple

"Pleurez pierrots, poètes et chats noirs, la lune est morte..." Mais non, voyons ! On revient ici à l'idée du corbillard, drapé de noir, accompagné dans sa pérégrination éternelle de trois pleureuses (la queue de la Grande Ourse). "**Alkaïd**" = "la maîtresse" des pleureuses clôt la marche, à l'extrémité de la queue. Toutes se lamentent, inconsolables, comme autrefois Job, lorsqu'il découvrit dans ce coin de ciel ce "brancard", avancé pour le conduire à la fosse. La mort, comment ne pas la palper partout quand elle règne en despote sur la terre entière ? On l'a transportée, ô scandale ! dans le ciel.

Alkaïd mène le chœur, à la baguette ! Pas question de faillir dans cet art difficile. Des 7 étoiles de la Grande Ourse, c'est la plus chaude : 19 000 K. 150 soleils bleus rassemblent toute leur énergie pour nous donner un concert de bon ton. Des flots jaillissent, comme il se doit, comme cet œil bleu ; diamètre : 2,5 d.s, masse : 6,3 m.s. Ce cortège funèbre passe à 101 a-l.

$\iota$  *Iota Ursae Majoris* : **Talitha (borealis)**

$\alpha$  : 8 h 59 m 12 s     $\delta$  : 48° 02' 29"    Sp : A7 V    T : 8000 K (BC : -0,12)  
 m = 3,12    M = 2,29    L = 10 soleils    p = 68,32    Dist : 48 a-l Triple

"**Talitha**", la griffe avant, de la patte droite, qui précède, évidemment bien sûr, le talon : l'étoile kappa, moins lumineuse. Talitha = "le troisième saut" en arabe, celui de l'animal bien sûr ! Il ouvre la marche, entraînant le char, le chariot, le corbillard, l'hélice, comme vous voudrez... ou plus simplement ce cortège d'étoiles. "Qui m'aime me suive !" Et chacun d'emboîter le pas, et le ciel d'obéir à la voix. Bravo !

Talitha, à toi de montrer patte blanche ! si tu veux que les ombres s'entrouvrent sous ton pas. Elle s'exécute. A bien y regarder, ô de très près, non pas une mais deux griffes pointent le bout de leur ongle, à 0"4 d'écartement. Voici un couple passionnant, puisqu'il tourne en 11 ans (4028 j) : période très courte. Autant voir Jupiter accomplir son orbite ! Écarquillez les yeux si vous voulez vraiment saisir un brin de son étreinte. L'étoile est proche, à 48 a-l.

"Moi, je vois deux étoiles", crie le garçonnet que j'ai invité au télescope, "une grosse et une petite toute rouge." Bonne vue le bambin ! - "Bravo ! Je ferai de toi un astronome en culottes longues". En effet, à 2" de Talitha (an 2000), une étoile de magnitude 10,5 perce l'espace de son fin pinceau lumineux. En 2020, elle s'écartera de 3" (demi-grand axe de l'orbite vraie : 9"09). - "Vois-tu, mon bonhomme, cette étoile est satellisée autour de Talitha. Comme elle est très loin, elle tourne très lentement, en 818 ans pense-t-on." - "C'est long !" - "Je vais te dire un secret : dans ce petit point rouge, il n'y a pas une étoile, mais deux, que ton œil ne sépare pas et qui cependant tournent l'une autour de l'autre." - "En combien de temps ? - "En 40 ans". - "C'est un peu plus rapide !... Alors (en comptant sur ses doigts) : 1, 2, 3, 4... donc, Talitha est une étoile quadruple ?" - "Bien compté, fiston." Le couple principal brille comme 10 soleils réunis, le second comme 0,01 soleil : naines rouges très faibles...

κ	<i>Kappa Ursae Majoris</i> : <b>Talitha (Australis)</b>					
α = 9 h 03 m 37 s	δ = 47° 09' 23"	Sp : A1 Vn	T : 10 500 K	(BC = -0,32)		
m = 3,57	M = -1,99	L = 530	p = 7,71	Dist : 420 a-l	Double	

Toi, le talon, tu n'as rien à faire dans mon ouvrage, car tu es trop faible. D'autant plus faible que tu triches encore. Tu maries deux étoiles pour atteindre cette magnitude de 3,57 (4,16 et 4,54). Mais avant de te délaissier, laisse-moi contempler ton visage, car ta beauté me charme. Ces deux étoiles... tu les caches fort bien dans les plis de ta robe : 0"1 d'écartement en l'an 2000, autant dire que l'on te croit unique. Le demi-grand axe de ton orbite vraie monte à 0"27. En 70,1 ans, tu accomplis un tour d'orbite... Bravo. Éclat total du couple : 530 soleils ! Allez, maintenant... retourne là-haut, chez toi, à 420 a-l. A noter que Kappa et Iota formant la patte avant, toutes deux se partagent le nom de "**Talitha**", "Talitha borealis" pour la nordique, "Talitha australis" pour celle du sud.

θ	<i>Thêta Ursae Majoris</i> : <b>Rukbat</b>					
α : 9 h 32 m 51 s	δ : 51° 40' 38"	Sp : F6 IV	T : 6500 K	(BC : -0,06)		
m = 3,17	M = 2,52	L = 8,3 soleils	p = 74,15	Dist : 44 a-l	Triple	

"**Rukbat**" = le genou, en arabe, sur la même patte avant. Regardez bien, ouvrez vos yeux tous grands derrière votre oculaire. A 4"1 brille une faible naine rouge, difficile à saisir : magnitude 13,9, blottie contre cette rotule éclatante. Comble de malchance, on ne connaît pas sa période. Étonnant, surprenant, anormal... Pensez : l'étoile n'est qu'à 44 a-l, toute proche. On devrait voir sa ronde. A moins qu'il ne s'agisse d'une double optique...

Maintenant venez assister au spectacle. Approchez-vous par la pensée de l'étoile principale. Elle cache un jeu subtil dans son unique rayon, unique en apparence, car deux étoiles l'habitent, indécélables au télescope, et se contournent en 1 an (371 j). Autant voir la Terre autour du Soleil ! L'éclat total de ce couple secret s'élève à 8,3 soleils.

$\lambda$  *Lambda Ursae Majoris : Tania Borealis*

$\alpha$  : 10 h 17 m 05 s     $\delta$  : 42° 54' 52"    Sp : A2 IV    T : 9800 K    (BC : -0,35)  
m = 3,45    M = 0,38    L = 60 soleils    p = 24,27    Dist : 134 a-l    simple

"**Tania Borealis**", "Tania Australis" : la seconde patte de l'Ourse, patte arrière droite, portant pour lettres grecques Lambda et Mu, étoiles distantes de deux degrés environ sur le ciel. Grand pied ! Plus grand encore si l'on connaît sa dimension spatiale ! Pensez : la griffe (Lambda) demeure à 134 a-l, le talon (Mu) gît à 250 a-l. Pas de lien gravitationnel entre elles deux : impossible ! Tania = "le deuxième saut" de notre animal polaire, décidément bien excité. Il y a tant à voir là-haut !

"Tania borealis" : comme cette étoile doit donner aux choses et aux êtres qui l'entourent - s'ils existent - une teinte curieuse ! inconnue sur Terre. Un soleil bleu... Avez-vous songé à un coucher de soleil bleu ? à un village sous ses rayons ? un champ de blé bercé par la brise matinale ?... Autre soleil, autre ambiance, autres moeurs sans doute... D'autant que Tania est puissante : 60 soleils, son rayon embrasse 3 rayons solaires, et sa masse atteint 3,4 masses solaires.

$\mu$  *Mu Ursae Majoris : Tania Australis*

$\alpha$  : 10 h 22 m 19 s     $\delta$  : 41° 29' 58"    Sp : M0 III    T : 3450 K    (BC : -1,55)  
m = 3,06    M = -1,35    L = 300 soleils    p = 13,11    Dist : 250 a-l    Double

"**Tania Australis**" : le talon. Ci-gît une étoile double, invisible, détectée par l'agitation périodique de son spectre, exécutant un ballet inconnu au rythme de ses ans... Ses ans : ils ne durent que 230 jours, se referment bien avant que, chez nous, renaisse le printemps. C'est dire si les composantes sont proches, plus proches que la Terre l'est du Soleil. D'autant que l'étoile principale de ce couple serré est une géante rouge : 66 millions de km (95 rs) de rayon, qui mordrait l'orbite de Mercure, la dépasserait même. D'ici qu'il soit brûlé tout vif son futé compagnon ! L'éclat total du couple s'élève à 300 soleils. Fournaise !

$\nu$  *Nu Ursae Majoris : Alula Borealis*

$\alpha$  : 11 h 18 m 28 s     $\delta$  : 33° 05' 39"    Sp : K3 III    T : 4200 K    (BC : -0,89)  
m = 3,49    M = -2,06    L = 570    p = 7,74    Dist : 420 a-l    Double

"**Alula Borealis**", Alula Australis : la troisième patte, arrière gauche celle-là. La quatrième, invisible (avant gauche), s'apprête quant à elle à élaner le char des étoiles. Tourne, tourne, bel animal, le ciel est à toi... Alula = "le premier saut" de notre "cabriolette" : vous y aviez pensé !

420 a-l et 25 a-l : telles sont les distances de ces deux étoiles. Et cependant, la plus lointaine reste la plus brillante : 3,49 contre 3,78 à sa compagne imaginaire. Toi, Alula Borealis, la plus voyante, révèle-nous ta face, dévoile tes secrets. "Vous le voulez vraiment ? répond-elle... eh bien, comptez... comptez jusqu'à 570 et vous apprécierez mon éclat comparé au soleil (pris pour unité). Comptez maintenant jusqu'à 66 (r.s.) et vous aurez une idée juste de mon rayon. Je n'atteins pas Mercure, certes, dans mes dimensions, mais presque (46 millions de km). Ceci pour 7,2 masses solaires. Ma robe a épousé la couleur du feu. J'habite loin, très loin, en compagnie d'une étoile rouge. Vous la voyez poindre à 7"2 de mes rayons, de

magnitude 9,9. Vous ai-je tout dit ? Non... sa période par exemple. Mais vous êtes assez malins pour la trouver. Un peu d'exercice !..." Nu et Ksi composent ce dernier pied.

Et toi, *Alula Australis* - l'étoile Ksi - que dis-tu ? "Je dis que je suis plus belle encore." Évidemment ! Interrogez une star, elle vous déclinera toutes ses grâces... "Oui ! croyez-moi... je suis une binaire orbitale, de bel éclat : magnitudes 4,32 et 4,79 (3,78 combiné). J'étale devant vous mes charmes, lorsque, armés de vos grosses lunettes, vous me voyez tourner en orbites régulières. En 59,8 ans, je comble vos désirs, achevant sous vos yeux un tour de ronde. En l'an 2000 vous verrez mes étoiles se frôler à 1"8. Elles peuvent s'étirer jusqu'à 3"5 dans mon orbite vraie (qui tient compte de la profondeur de l'espace). Demi-grand axe : 2"5. Périastre : 1"5. Ma course s'inscrit sans problème dans les limites de votre système solaire (distance moyenne : Soleil-Uranus). Mais ce n'est pas tout. Vous ne voyez là que la partie émergée de l'iceberg - si je puis, moi, étoile, m'exprimer ainsi. Se cachent dans mes feux doubles deux autres étoiles, rouges celles-ci - naines rouges - oui, accrochées à chacune de mes composantes jaunes. Imaginez mon système, pas plus grand, je vous l'ai dit, que votre système solaire : 4 étoiles dans cette étroite arène ! Quand je vous disais que j'étais belle... Le couple le plus brillant accomplit sa révolution en 669 jours (orbite de Mars), l'autre en 3,9 jours (7 millions de km au plus de centre à centre). Voici mon monde à moi, superbe, ravissant. Vous voilà convaincus, j'espère ! La somme totale de mes masses s'élève à 2 masses solaires, pas davantage.

Quelle chipie ! alors que, normalement, elle n'a pas son entrée dans mon ouvrage (trop faible).

$\psi$  *Psi Ursae Majoris*

$\alpha$  : 11 h 09 m 39 s     $\delta$  : 44° 29' 54"    Sp : KI III    T : 4750 K    (BC : -0,96)  
 m = 3    M = -0,27    L = 110 soleils    p = 22,21    Dist : 147 a-l simple

"Psi Ursae Majoris", entre la patte arrière et la patte médiane, piégée entre ces membres redoutables ? Eh... allez la délivrer à 147 a-l ! Elle a beau forcer les barreaux de sa "cage", gonfler son abdomen, rien à faire ! 23 rayons solaires ornent ses dimensions. Etoile orange d'une masse égale à 4,6 masses solaires. Beau spécimen, simple dans son composé. Cette étoile ne porte pas de nom propre, à ma connaissance.

$\omicron$  *Omicron Ursae Majoris : Muscida*

$\alpha$  : 8 h 30 m 15 s     $\delta$  : 60° 43' 05"    Sp : G4 II-III    T : 5400 K    (BC : -0,42)  
 m = 3,35    M = -0,4    L = 120 soleils    p = 17,76    Dist : 184 a-l double

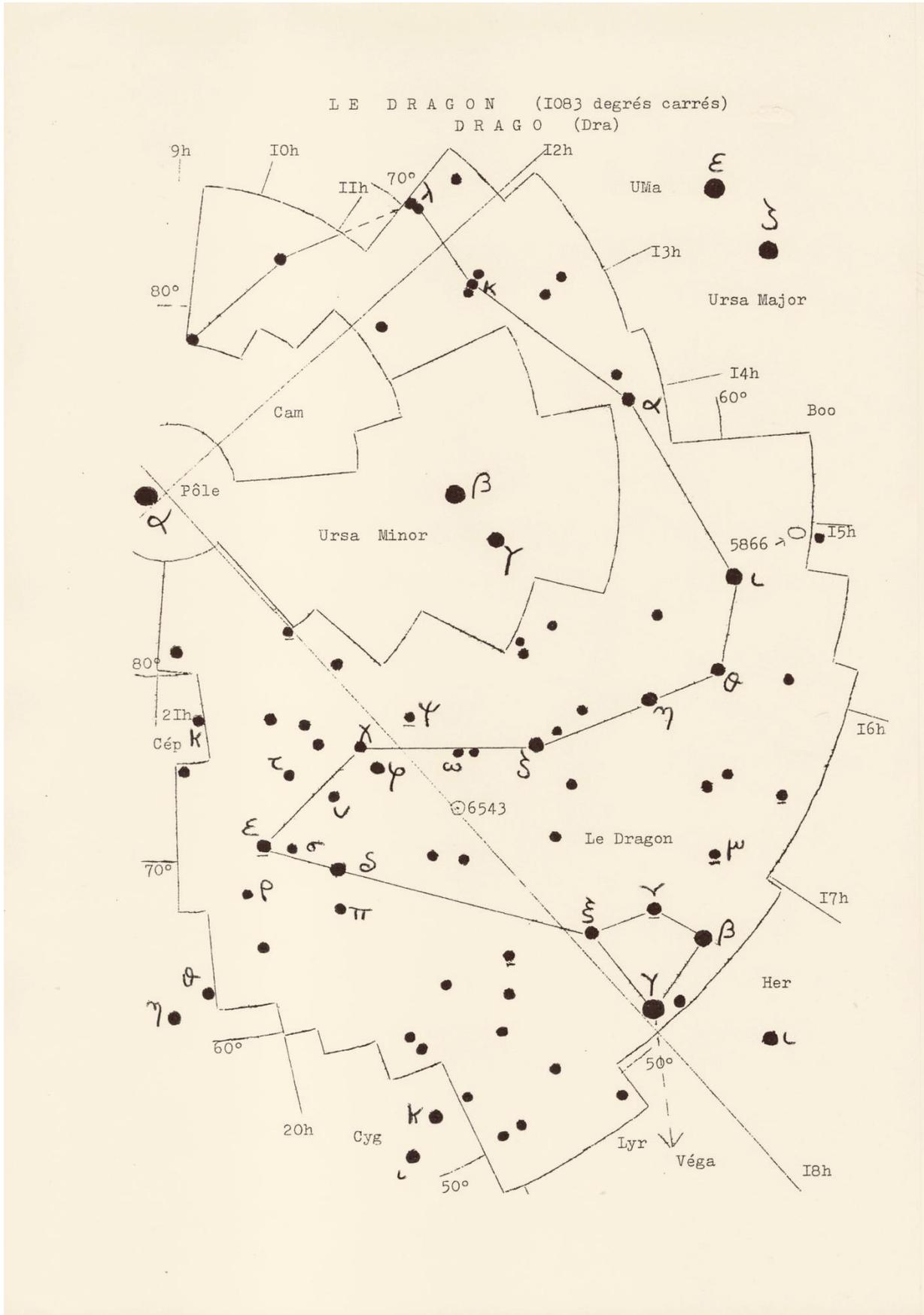
"**Muscida**" = le "museau", vous l'aviez deviné... ou la gueule grande ouverte telle qu'elle apparaît sur la voûte céleste si nous considérons les étoiles qui dessinent un demi-cercle depuis Muscida précisément, jusqu'à Talitha, la patte avant (voyez la carte). Fantaisie du ciel, qui ne correspond pas aux dessins qu'on en fit : ce demi-cercle incarne plutôt sur nos cartes le poitrail avant de l'Ourse. Dommage... Car elle semble bien ouverte cette gueule. Crier, bailler, mugir, happer... ? Muscida habite à 184 a-l. Des flammes très jaunes s'échappent de sa surface géante. Depuis son cœur palpitant, 120 soleils gagnent l'espace environnant. Quelle puissance ! 15 rayons solaires s'empilent sur ces dimensions linéaires, pour 4,2 masses solaires. Pour vivre près d'elle, il faudrait habiter sur Saturne, toutes proportions gardées.

Une étoile très faible (mag 15) s'approche imprudemment de ce gosier géant, à 7"1. Pas facile à voir.

Avec cette étoile, nous terminons notre exploration de la Grande Ourse. Que de merveilles !

# Le Dragon (Dra)

*Draco (onis) (1083 degrés carrés)*



Animal fabuleux s'il en est, le Dragon serpente entre les deux Ourses, facilement reconnaissable à son corps effilé et deux fois replié. Géniale idée, pour relier entre elles des étoiles esseulées et par trop écartées ! Regardez-le ramper sur le corps de la Grande Ourse, contourner habilement, et sans mot dire, la Petite Ourse, puis redresser brusquement sa tête quadrangulaire en direction d'Hercule. Qui, d'Hercule ou du Dragon altier, aura le dernier mot ? Car c'est là que se situe le drame ! Une lutte implacable oppose ces deux êtres. Le Dragon, préposé à la garde du jardin des Hespérides, veille jalousement sur son bien. Normal ! Au cœur de ce lieu de délices : des pommes d'or, délicieuses, fruit d'immortalité ; qui dit mieux ? Elles s'en nourrissent, les Hespérides, ces nymphes d'un autre monde. Alors, si le Dragon succombe sous les coups redoutables d'Hercule, c'en est fini du "paradis terrestre" ! Adieu pommes, nymphes... et vie impérissable ! Parmi les 12 travaux d'Hercule, figure la cueillette de trois pommes, récolte impossible tant que le Dragon veille. Va-t-il ici, le héros invincible, accomplir l'exploit ? *"Le soir tombait, la lutte était ardente et noire. Il avait l'offensive et presque la victoire."*<sup>18</sup> (V.Hugo) Il parvint à poser son pied gauche sur la tête endiablée du monstre - comme on le représente dans le ciel (étoile Iota) - mais ce fut tout... Lorsque se redressèrent toutes à la fois les cent têtes du monstre, il recula... Mission impossible ! Il s'en alla trouver Atlas qui portait alors la Terre sur son dos : *"Atlas, tu t'acquittes d'une lourde charge, mais sais-tu qu'il existe une épreuve plus rude encore ? Celle de s'emparer des pommes d'or du jardin d'Héra : le pourrais-tu ? ..."* Piqué au vif, Atlas confia la Terre aux épaules d'Hercule et s'en alla cueillir les pommes, sans trop de mal, semble-t-il... Il revint avec le précieux sésame, l'immortalité à portée de main... bien décidé évidemment à les garder pour lui. *"Atlas, le poids du monde m'écrase, montre-moi comment le tenir bien ; nous allons tous périr si les colonnes du ciel viennent à se briser ! J'ai besoin d'un coussin pour ma nuque"*. Et Atlas de s'exécuter ; c'est alors que le fils de Zeus s'esquiva, s'emparant au passage des pommes d'or avant de s'enfuir à toutes jambes ! Bien joué l'ami !

Et le Dragon dans tout cela ? Ni Hercule ni Atlas n'en vinrent à bout. C'est la déesse Héra qui furieuse, le saisit et le cloua aux cieux, pour n'avoir pas su garder son jardin sacré. Son nom vient des Grecs, on l'appelait avant le « le Serpent entre les Ourses ».

Avec ce pied d'Hercule "Iota Herculis", la tête anguleuse du Dragon, se transforme, dirait-on, en un losange quasi parfait, repérable au nord de Véga (voyez la carte).

Il y a 6 étoiles assez brillantes dans la constellation du Dragon que nous allons visiter tour à tour. Mais auparavant, arrêtons-nous auprès de deux vedettes, qu'il faut connaître :

- "**Thuban**" = le "Dragon", **Alpha Draconis**. Quand Bayer lui donna cette lettre grecque en 1603, elle était l'étoile la plus brillante de la constellation : magnitude 2. Depuis, son éclat a chuté : magnitude actuelle 3,6. Vers 3000 avant J.C, c'était elle l'Étoile Polaire de notre Terre, s'approchant à quelques dizaines de minutes du pôle exact.<sup>19</sup> Le grand couloir nord de la pyramide de Khéops, construite à cette époque, la visait avec une précision remarquable : moins de 5 minutes de degré entre l'axe du couloir et le passage de l'étoile au méridien. Thuban sait-elle, depuis sa lointaine demeure (310 a-l), qu'elle fut un jour - un long jour ! - l'élue, l'affectionnée de tous les habitants de notre globe ensoleillé ? Pas de communications intersidérales... pas plus aujourd'hui qu'en cette lointaine époque.... Trop loin les étoiles, inaccessibles.

- "**Eltanin**" = la "tête" du Dragon, **Gamma Draconis**, qui passe au zénith de l'Angleterre. Le plus brillante du quadrilatère de la tête. L'astronome anglais Bradley, au XVIIIème siècle, cherchait avec passion sa distance. Il effectuait des mesures répétées, espérant voir ce balancement caractéristique, annuel, signe de sa proximité (parallaxe). Non qu'elle bougeât... mais la Terre, qui, en se déplaçant autour du soleil, lui donne un mouvement apparent, permettant de trouver sa distance. Il décela effectivement quelque chose, mais pas ce qu'il attendait. Il ne comprit pas. Il chercha encore... sans trouver l'explication. Fatigué, de

---

<sup>18</sup> - Victor Hugo

<sup>19</sup> - Vers 2650 av. J.C. elle est passée au plus près du Pôle, à 45' environ.

guerre lasse, il s'en alla ramer sur la Tamise - histoire de se changer les idées. C'est alors qu'il remarqua un phénomène étrange : chaque fois que le bateau virait de bord, le vent semblait changer d'orientation. "Pas possible ! s'écria-t-il, que se passe-t-il ?... Y aurait-il composition entre le mouvement du bateau et celui du vent ? Oui ! Mais alors... mon étoile... la vitesse de la Terre, la vitesse de la lumière... vite, vite, abordons ! ..." Il fallut ramer très fort pour bondir sur la rive. James Bradley venait de découvrir ce que l'on appelle aujourd'hui d'un nom bizarre : "l'aberration de la lumière" : cette composition entre la vitesse de la Terre et celle de la lumière, qui donne aux étoiles un déplacement apparent. Et de mesurer : "Jusqu'à 20,5 secondes de degré : demi-grand axe de cette orbite apparente ; ce n'est pas rien !" Et de fait, les deux vitesses de la Terre (30 km/s) et de la lumière (300 000 km/s) se combinent pour donner cette "aberration", de l'ordre du 10 000ème (30 / 300 000). Nous étions en 1727.

Bradley : voici l'homme qu'il faut porter sur les autels, sinon de l'église, du moins de la science - si tant est qu'elle en ait. C'est lui - non pas Galilée, ni Copernic... - qui fit la preuve irréfutable de la translation de la Terre autour du soleil. Oui ! grâce à cette découverte ! Lui, James Bradley, cet anglais flegmatique, qui, chaque soir, s'allongeait sur son matelas pour regarder le ciel à travers le conduit de sa cheminée dans laquelle il avait glissé sa lunette, confirma la thèse de "l'Héliocentrisme", thèse avancée depuis des siècles - par Aristarque de Samos entre autres (2ème siècle avant J.C.), lequel, pour avoir lancé cette idée folle, subit la proscription des Grecs. Autre temps, autres mœurs !

**1727** : retenez cette date.

Comment pourrais-je présenter le Dragon, sans parler de ce point particulier que l'on trouve aux coordonnées suivantes : A.D. = 18 h et déc = 66°33' ? Tapi dans le second pli du Dragon, invisible, puisqu'aucune étoile ne marque sa présence, il revêt cependant une importance considérable. Au télescope, une délicate nébuleuse planétaire, de couleur verte, brille à 10' de cet endroit précis. Tout près donc.<sup>20</sup> Que se passe-t-il ici ? Rien. Absolument rien. Et c'est justement pour cela que c'est intéressant, captivant même ! Voici : nous sommes au Pôle de l'Écliptique : seul point de la voûte céleste qui ne bouge jamais... entendez-vous ? Jamais ! du moins tant que la Terre reste dans son plan de révolution, immuable. Perpendiculaire au plan de l'Écliptique - plan décrit par la Terre dans sa course autour du Soleil - le "**pôle écliptique**" s'en va percer le flan du Dragon. C'est ainsi. Ah ! si l'axe nord-sud de la Terre n'était pas incliné sur l'orbite terrestre, le Pôle Nord céleste coïnciderait avec cet endroit précisément, et les deux pôles - écliptique et terrestre - seraient confondus ! Il n'en est rien. 23°27' les séparent. A connaître absolument, dans le Dragon.

De la queue à la tête, voici les 6 étoiles les plus brillantes du Dragon. Toutes sont géantes. Une seule est bleue.

*ι Iota Draconis : Edasich*

$\alpha$  : 15 h 24 m 55 s     $\delta$  : 58° 57' 58"    Sp : K2 III    T : 4500 K    (BC : -0,72)  
 m = 3,29    M = 0,81    L = 40 soleils    p = 31,92    Dist : 102 a-l.    un compagnon

"**Edasich**" = la "Hyène", ou le "Loup", on ne sait trop... Pas facile à reconnaître dans la nuit noire ! Elle ou il chevauche la 'bosse' du Dragon, celle qui contourne allègrement la Petite Ourse - car l'animal a deux contorsions ! Regardez-la faire cette étoile : elle étale ses 14 diamètres solaires sur la peau cuivrée du monstre, sur les plis et replis de ce corps effilé, et répand autour d'elle ses grâces et son rayonnement : 40 soleils !... Le tout sans aucun complexe... 3,3 masses solaires. Sait-elle du moins sur quel animal elle a élu domicile ? Vous la trouverez à 102 a-l.

A 254", soit plus de 4', brille une étoile de magnitude 9.

<sup>20</sup> - La nébuleuse de l'Œil de Chat : NGC 6543

## $\eta$ *Êta Draconis*

$\alpha$  : 16 h 23 m 59 s     $\delta$  : 61° 30' 51"    Sp : G8 III    T : 5000 K    (BC : -0,47)  
m = 2,73    M = 0,58    L = 50 soleils    p = 37,18    Dist : 88 a-l. double

Hop ! Un coup de reins... sautons sur Êta Draconis qui revendique la même 'bosse'. Quoi ? L'étoile est plurielle ? Oui deux astres se côtoient à 5"2. Écarquillez les yeux pour voir le second, de magnitude 8,7. Tout dépend en fait de la puissance de votre télescope ou de votre lunette. Jaune et orange : voici la couleur de ces feux, qui se lèchent et s'enlacent sans jamais interrompre cet instant de bonheur. Dans cet échange, aucune lassitude, pas d'essoufflement. 50 soleils rayonnent de la principale, 11 rayons solaires s'étirent paresseux, et 3,3 masses solaires. "Je suis à toi, et tu es à moi". Unité, plénitude... Quant à l'orbite de ce monde binaire, on ne la connaît pas... du moins pas encore... Vous trouverez cet heureux couple à 88 a-l.

## $\zeta$ *Dzêta Draconis : Nodus 1*

$\alpha$  : 17 h 08 m 47 s     $\delta$  : 65° 42' 53"    B6 III    T : 16 000 K    (BC : -1,8)  
m = 3,17    M = -1,92    L = 500 soleils    p = 9,60    Dist : 340 a-l    simple

"**Nodus 1**" = le "premier nœud" du Dragon. Il est si long, le pauvre animal, qu'il s'entortille sur lui-même, multipliant les nœuds, il faut le faire ! Allez dénouez cette queue de reptile ! Queue brûlante (16 000 K), trépidante, énergique : 500 soleils dans cet astre. 6 diamètres solaires, 9 masses solaires cohabitent en son sein. Le problème se trouve à 340 a-l.

## $\delta$ *Delta Draconis : Nodus 2 (ou Altaï)*

$\alpha$  : 19 h 12 m 33 s     $\delta$  : 67° 39' 41"    Sp : G9 III    T : 4950 K    (BC : -0,50)  
m = 3,07    M = 0,63    L = 50 soleils    p = 32,54    Dist : 100 a-l    un compagnon

"**Nodus 2**" : Et de 2, bien sûr ! Voici notre animal empêtré dans son propre corps, lié, ligoté, malgré lui... Par chance, pour nous, ces deux boursoufflures ne sont pas disposées au hasard. Si nous les rejoignons l'une à l'autre, en ligne droite, elles passent par le Pôle de l'écliptique, (vu ci-dessus) moyen simple de repérer cet lieu fascinant entre tous, le seul immobile, alors que tout bouge dans les cieux...

Est-il gros ce second nœud ? Oui ! Plus que le premier ? Oui : 11 diamètres solaires d'envergure ! Toutefois il est moins éclatant : 50 soleils pour l'échauffer pour 3,3 masses solaires. A force de tirer dessus... et dans tous les sens... Une étoile de magnitude 12,3 se risque à 88"1 de cet encombrement. Nodus 2 est à 100 a-l. plus proche que Nodus 1 (308 a-l). Ce n'est pas sur la voûte céleste que notre Dragon se contorsionne, mais dans la profondeur de l'espace. Hercule, Atlas, au secours !

$\beta$  *Bêta Draconis : Rastaban*

$\alpha$  : 17 h 30 m 25 s     $\delta$  : 52°18' 05"    Sp : G2 II    T : 5700 K    (BC : -0,40)  
m = 2,79    M = -2,43    L = 800 soleils    p = 9,02    Dist : 360 a-l    double

"**Rastaban**" = "la Tête du Dragon", énorme ! L'histoire raconte qu'il en a cent ! Un œil te regarde : "prends garde à toi !" Celui-ci est jaune, d'un jaune clair ; 800 soleils jaillissent, étincelants depuis l'espace. 34 rayons solaires délimitent ce monde de feu : de quoi faire peur. 7 masses solaires. Courage Hercule ! Courage Atlas !

Qui discernera une étoile minuscule de magnitude 13,8 à 4"2 de Rastaban ?

$\gamma$  *Gamma Draconis : Eltanin*

$\alpha$  : 17 h 56 m 36 s     $\delta$  : 51° 29' 20"    Sp : K5 III    T : 3700 K    (BC : -1,35)  
m = 2,24    M = -1,04    L = 220 soleils    p = 22,10    Dist : 148 a-l    Sept compagnons

"**Eltanin**" = la "Tête du Dragon"... encore une ! En mythologie, vous le savez, tout est permis... En fait, il s'agit plutôt ici du front séducteur, lequel cherche à détourner l'attention d'Hercule. Prends garde au piège, beau prince ! 7 étoiles dans un rayon de 2 minutes de degré entourent Eltanin, unissent leurs effets et excitent par leur charme ; Hercule ne te laisse pas séduire ! ...

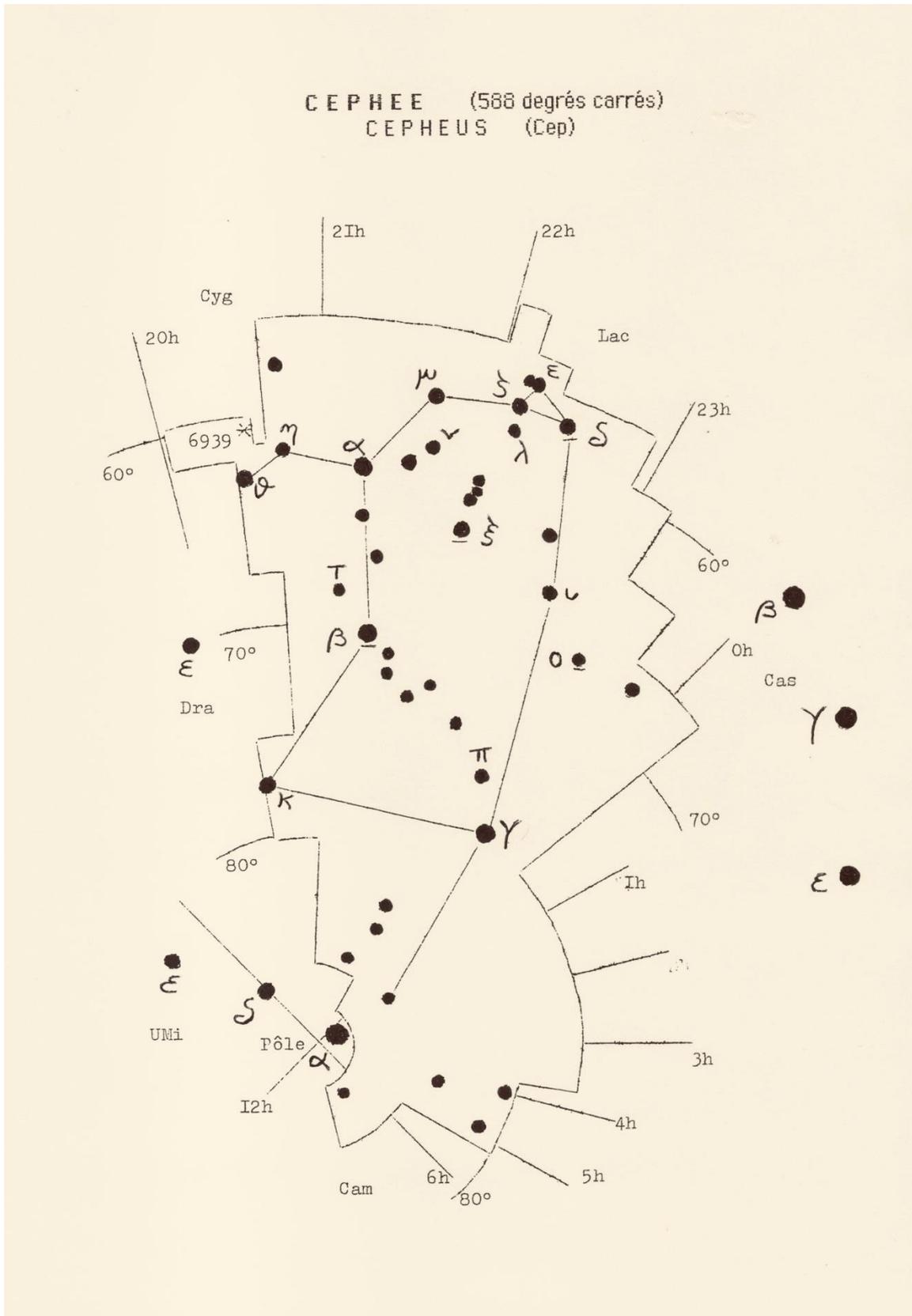
**Gamma Draconis**... souvenez-vous. C'est elle qui conduisit James Bradley à découvrir "l'aberration de la lumière" : étoile historique ! Il parvint, à force de patience, de nuits sans sommeil, à percer son mystère. Profitant de son passage dans le conduit de sa cheminée où gisait sa lunette, il chronométra l'intruse, jour après jour, mois après mois... jusqu'à la victoire finale...

Eltanin, montre-nous ton visage ! "Vraiment ? vous le voulez vraiment ?... Eh bien soit ! 45 millions de km garnissent mon rayon (65 rs), 6 masses solaires en furie guerroient en mon sein : une armée à l'ouvrage ! Pas d'arrêt au combat, contre Hercule, contre Atlas, contre tous ceux qui voudraient s'emparer de la Vie contenue dans mon trésor : les pommes d'or ! Une folie dantesque en mon cœur nucléaire : 220 soleils, couleur de feu. N'approchez pas." De toute façon, 148 a-l nous séparent de ton brasier...

\* \* \* \* \*

# Céphée (Cep)

*Cepheus (i) (588 degrés carrés)*



Céphée, Cassiopée, Andromède, Persée, Pégase, les Poissons, la Baleine : 7 constellations inséparables, comme les 7 étoiles de la Grande Ourse, liées par un lien indéfectible depuis les origines même de leur "création", création occidentale, rappelons-le. Elles racontent dans le ciel d'automne l'histoire d'un roi, d'une reine, d'une princesse et d'un prince : tout ce qu'il faut pour plaire...

Vous dévoilerai-je en quelques mots l'aventure ? Vous pourriez la deviner vous-même en regardant le ciel. Cassiopée, la plus remarquable, avec son W caractéristique, brille aux côtés de Céphée son époux, peu lumineux, discret, beaucoup plus grand, plus fort. Ses pieds reposent sur la partie convexe de la queue de la Petite Ourse (étoiles Gamma et Kappa Cephei). Son corps s'élève jusqu'aux étoiles Iota et Bêta. Le bras couvert de la cape d'hermine et l'épaule, apparaissent aux étoiles Alpha et Mu. La couronne enfin - joli triangle isocèle - rejoint les rivages enchanteurs de la Voie Lactée. Ce grand roi, qui prétend aujourd'hui gouverner depuis ces hauteurs insondables, fut d'abord et avant tout roi d'Éthiopie. Négus avant la lettre... D'aucuns trouvent plus facilement le roi Céphée en repérant une "cabane", aux étoiles Alpha, Bêta, Dzêta et Iota pour le carré, et Gamma pour le toit... La fille de ce couple royal : Andromède, au sud de sa mère ; regardez-la grimper sur le cheval Pégase : celui de Persée, identifiable à son carré d'étoiles. Quant au cavalier, il ne quitte pas des yeux l'élue, l'objet de son amour : la belle princesse. Curieuse histoire... Que raconte-t-elle ? Et encore ce Poisson, très gros, qui frétille sur le ventre de la jeune vierge... plus bas, une Baleine qui montre son énorme queue.... Un drame se noue aux parvis des étoiles. Essayons de dévider l'écheveau de cette étonnante aventure.

Tout a commencé sur la Terre avant d'être transporté dans le ciel. Cassiopée, belle plus que toutes les nymphes, du moins le disait-elle, fut la cause directe de cette douloureuse histoire. A force de succomber à ses propres charmes, de s'enorgueillir à souhait, elle excita la jalousie des Néréides, les nymphes de la mer : "Neptune, venge-nous ! lave cet affront !" Le dieu, à l'oreille si fine, les entendit. Le maître des abîmes décida sur le champ d'envoyer un monstre - la fameuse Baleine - sur les rivages de l'Éthiopie. "Inonde, détruis, dévore", ordonna-t-il. Et le fléau s'abattit, terrible, inexorable, la mer démontée, les rivages souillés, quant aux marins : terrorisés... Que faire, mon Dieu, que faire ? - Le tuer. Mais comment ? - L'éloigner. Par quel artifice ? - Le dompter. "Le dompter, oui, dit le roi... assouvir son caprice, et ainsi conjurer le sort... Amenez-moi une vierge pure." Une vierge pure ? Voudrait-il l'offrir en pâture ? "Oui ! un sacrifice humain, voilà qui apaisera sa fureur... amenez, vous dis-je !" Qui ? Une bergère au gai troupeau ? Une joyeuse fille de la cité ? "Sire, si tu veux réussir à coup sûr, offre ta propre fille." - Ma propre fille ? - "Soit ! qu'Andromède paraisse." Ainsi fut fait. Et de l'attacher sur un rocher au ras des flots.

"Persée, va trancher la tête de la Méduse", ordonne Polydecte, roi de l'île de Sérifos (mer Égée) à son réfugié, fils de la belle Danaé, elle-même fille du roi d'Argos<sup>21</sup>. En fait, il s'était proposé lui-même... "Soit ! sur ton ordre, je trancherai la tête venimeuse, moi, fils de Zeus". Et le voici parti. "Je réussirai à condition de la trancher sans la dévisager" - car elle pétrifie quiconque la regarde et aussi celui qu'elle regarde - "et prenons garde aux serpents qui grouillent dans sa chevelure !..." Méduse est l'une des trois gorgones : monstres hideux qui hantent depuis toujours les îles du Levant (Cap-Vert, Canaries...). La plus terrifiante, c'est elle : Méduse. Persée va réussir l'exploit, contre toute espérance, lui le vaillant homme, le demi-dieu, aux sandales ailées, au casque qui le rend invisible - instruments offerts par les Nymphes de la forêt, qu'il a ardemment priées... Comment fit-il pour l'atteindre sans la regarder ? Il s'arma pour cela d'une épée, celle donnée par Hermès (Mercure), et d'un bouclier-miroir accordée par Athéna : ruse subtile. Du sang qui gicla, naquit Pégase (ah, ces légendes !), son coursier blanc, ailé, dont le galop ne fut jamais surpassé. Le prince enfourcha cette monture rutilante, et revint auprès de Polydecte, son trophée caché dans sa besace.

Chemin faisant, il entendit des cris monter de l'abîme, répétés par l'écho des rochers. Il regarda, et vit la frêle princesse, ligotée sur la pierre. "Qu'ont-ils fait de cette beauté ? Et pour quel crime ? Non, cela ne sera pas !" Un poisson émacié attaquait déjà ses flancs tendres. Au loin la Baleine convoitait cette proie juteuse. "Méduse, tu seras ma victoire", cria Persée. Il bondit, et d'un coup de sabre, trancha le poisson. Et

---

<sup>21</sup> - Acrisios. Tous deux ont été chassés par le roi : voir Persée.

d'un ! Puis, il exhiba la tête hideuse de Méduse au nez de la baleine. Heureuse fortune ! Surprise, elle stoppa net, dévisagea l'intruse... Erreur fatale ! En moins d'une seconde, c'en fut fait : le monstre fut pétrifié ! Victoire !... Alors Persée s'approcha d'Andromède, au trot de son coursier. Les larmes mouillaient les joues de la princesse ; de ses poignets et ses chevilles coulaient un sang brûlant. Doucement, il délia les liens, oignit les plaies meurtries, lava le visage d'ange... Il hissa l'inconnue sur son cheval Pégase, et s'enfuit avec elle. Il l'épousa, bien sûr, "malgré le teint bis de sa peau" : car elle était éthiopienne...

Ainsi s'achève l'histoire inoubliable. La preuve : elle occupe 19% du ciel à nos latitudes !

Voici donc Céphée, portant d'une main sa cape d'hermine, de l'autre son sceptre. Quand on examine les cartes anciennes - l'atlas de Bode par exemple - très bien gravé, où sont dessinés tous les personnages célestes, le sceptre de Céphée apparaît en bonne place. Las ! Nos cartes modernes ont coupé sans vergogne, et la main et l'objet qu'elle portait, ceci depuis 1930, date où furent fixées définitivement les limites des constellations, selon des méridiens et des parallèles. Adieu sceptre, royauté, royaume ! Brutus triomphe...

Avant d'aborder la série des 5 étoiles retenues, laissez-moi vous conter l'histoire de deux autres étoiles, logées l'un sur l'épaule, l'autre dans la couronne : ***Mu Cephei*** et ***Delta Cephei*** lesquelles, il est vrai, à leur maximum d'éclat, entreraient dans notre catalogue. Mu, la "chérie" de William Herschel, qu'il appelait « Garnet Sidus » : "l'étoile grenat". Il la découvrit en 1782. Regardez ses fortes rougeurs aux jumelles, la plus rouge, dit-on, que l'on puisse voir à l'œil nu.

Quelle débauche d'éclat ! ***Mu Cephei*** ne connaît aucun repos, grim pant tantôt jusqu'à la magnitude 3,43, tantôt chutant à 5,1 (moyenne 4,23). Sur 730 jours, soit 2 ans, elle orne de festons sa courbe de lumière (variable semi-régulière), présentant 5 cycles secondaires qui sont d'ailleurs les fractions du cycle principal (1/2, 1/4, 1/6, 1/8, 1/10). Tout à fait surprenant. Que cache-t-elle aux humains que nous sommes ? On sait aujourd'hui que cette longue période de 2 ans correspond à la rotation de l'étoile sur elle-même. Pas pressée Mu Cephei... 2 ans pour se contourner elle-même ! Quant au reste, on ne comprend pas encore très bien ce qui se passe, sinon qu'elle émet des bouffées de matière d'une façon irrégulière. Sa surface n'est guère chaude : 3350 K, son spectre (M2 Ib) révèle une grandeur peu commune : supergéante aux dimensions colossales. 44 000 soleils s'échappent de sa robe pourprée ( $M = -6,8$ ), en lumière visible, j'entends. Que dirai-je de son rayonnement infrarouge ! Il équivaut à **380 000** soleils ! Si maintenant je calcule son rayon, je tombe des nues – c'est le cas de le dire ! - face à un tel gigantisme. Oui, des étoiles supergéantes que je connaisse, c'est une des plus grosses : **1800** rayons solaires, y songez-vous ?... Elle a quelques rivales : VY du Grand Chien et UY de l'Écu... Mise à la place du Soleil, elle atteindrait l'orbite de Saturne (1,3 milliards de km) ! <sup>22</sup> Rien d'étonnant à ce que sa rotation soit si lente, en surface tout du moins. Voyons maintenant sa masse : **36** masses solaires, une bombe en puissance qui peut exploser quand elle voudra... Amusons-nous un peu à calculer sa densité : 0,000 000 005 gramme par centimètre cube. ( $5 \times 10^{-9}$ ). <sup>23</sup> Mais alors, il n'y a rien dans cette étoile ? Si ! des atomes, mais si peu par unité de volume, des molécules aussi dans les couches les plus extérieures (oxydes). Et quoique ce "voile" soit si fin, si léger, l'agitation incessante des particules, l'ionisation des couches internes, font que nous n'arrivons pas à percer sa transparence. Oui, ce milieu, 5 millions de fois moins dense que l'air que nous respirons, reste opaque, sauf dans les couches superficielles. Étrange...

On connaît aujourd'hui une quarantaine d'étoiles qui présentent les mêmes signes caractéristiques : étoiles très lumineuses, car très grosses, variables semi-régulières (Src). Exemple : Bételgeuse, Antarès... Plus d'une dizaine - un quart - sont dans l'amas double de Persée (h et Khi). Mu Cephei est devenue tout naturellement le chef de file de cette star-party. Évoluera-t-elle comme la grenouille de la Fontaine ?... Sa distance est donnée à 5300 a-l par Hipparcos ( $p = 0''000\ 62$  !). Mais est-ce la bonne ? On est au-delà de la

---

<sup>22</sup> - Notez bien que les étoiles supergéantes rouges possèdent une atmosphère dont l'épaisseur est égale au rayon de l'étoile. Où commence cette chromosphère ?.. Bien difficile à dire.

<sup>23</sup> - Précisons toutefois : la formule utilisée ici pour calculer la masse (voir les Données) n'est pas fiable pour les étoiles géantes. A prendre donc avec circonspection...

sensibilité de ce satellite... Elle peut être jusqu'à 2 fois plus proche, d'après de récentes estimations, (2021) ce qui changerait beaucoup les données.

Deux étoiles l'approchent, de magnitude 12,3 et 12,7 à 19"5 et 41"2. Proximité toute relative...

Passons à la couronne, et à la pointe fine de l'isocèle : *Delta Cephei*. Sa Majesté a élaboré un système particulier de gyrophare : tous les 5,36 jours, cette perle change d'éclat, passant de la magnitude 3,48 à 4,37 (moyenne 4,07). L'étoile fut dès lors choisie - en hommage au grand roi - comme chef de file des "Céphéides de type Delta" : variables qui toutes copient la même courbe de lumière. Nous sommes en présence d'étoiles jeunes, riches en éléments métalliques, d'une période toujours supérieure à un jour - pouvant grimper jusqu'à 100 jours et plus - et d'une amplitude couvrant 5 magnitudes, parfois plus, étoiles puissantes, valant 100 à 10 000, voire 100 000 soleils. Plus leur période est longue, plus la luminosité est élevée. Logique direz-vous. Eh ! ce n'est pas vrai pour toutes les variables ! Cette loi des plus simples permit à Miss Henrietta Leavitt d'entrer dans l'histoire. Voici comment : elle s'attaqua d'arrache-pied aux Céphéides qu'elle dénicha dans le petit nuage de Magellan. 25 au total sélectionnées. Avantage de ce choix : toutes se trouvent sensiblement à la même distance (celle du Nuage de Magellan) - encore inconnue à l'époque (1912) - Elle put ainsi établir un graphique significatif entre les périodes de pulsation et les magnitudes apparentes. Ce faisant, elle découvrit la fameuse relation "période-luminosité" si chère aux astronomes. Elle, une femme !

Pour que cette relation soit exploitable, il fallait encore trouver la luminosité réelle de ces Céphéides, compte tenu de leur distance, ce qu'aurait aimé faire Miss Leavitt. Mais un autre astronome entra en scène, l'américain Harlow Shapley. Grâce au mouvement propre de 11 Céphéides situées dans notre propre galaxie, il put apprécier leurs distances, et en déduire la luminosité intrinsèque de ces étoiles variables, grâce au "module de distance" qui lie la magnitude apparente à la magnitude absolue<sup>24</sup>. Cette fois, tout est réuni : et la relation période-luminosité, et son étalonnage en valeur absolue. Dès lors on applique la formule magique : une céphéide pulse dans un coin de notre Galaxie ou dans une galaxie proche, aussitôt sa distance est connue. Dès lors, on put sonder les profondeurs de l'espace, jusqu'à connaître les dimensions de notre Galaxie, et l'Univers local, grâce à ces merveilleuses chandelles cosmiques : **les Céphéides**.

Les premiers calculs toutefois donnèrent des distances qu'il fallut doubler dans les années 1950, grâce à l'intervention d'un troisième personnage : l'allemand Baade. Il remarqua que les Céphéides de Shapley n'étaient pas d'authentiques Céphéides, composées qu'elles étaient d'hydrogène, et uniquement d'hydrogène - il les avait trouvées dans nos amas globulaires. Les vraies Céphéides au contraire - celles de Miss Leavitt - sont enrichies en éléments métalliques, donc beaucoup plus puissantes : quatre fois plus ! Si donc leur luminosité quadruple, leur distance double, car la luminosité décroît avec le carré de la distance. Les Céphéides de Shapley prirent plus tard le nom d'une autre catégorie de variables : les "**W Virginis**". Ainsi la Galaxie d'Andromède, qu'on avait d'abord placée à 1 million d'a-l, se vit transportée à 2 millions d'a-l. Distance vertigineuse ! L'Univers doublait dans ses dimensions linéaires.

Tout récemment le satellite Hipparcos a trouvé la distance de quelques Céphéides par la mesure de leur parallaxe trigonométrique, ce qui n'avait jamais été fait jusqu'ici. Ces distances, un peu plus grandes que prévu (10 à 20%), donnent aux Céphéides un éclat intrinsèque plus conséquent encore, et par suite élargissent encore notre monde...

Examinons donc l'étoile type : "*Delta Cephei*". Elle nous défie depuis sa lointaine contrée : 980 a-l (valeur Hipparcos). Déjà, les anciens avaient capté son signal. Période : 5,36 jours, nous l'avons dit. Différence de magnitude : 0,9 entre le minimum et le maximum. - Rappelons qu'une étoile qui perd - ou gagne - une magnitude, voit son éclat diminuer - ou grandir - d'un facteur 2,5. - La magnitude absolue moyenne de cette étoile s'élève à -3,3 ce qui lui donne un éclat blanc-neige de **1800** soleils (F8 Ib) - 1400 au minimum, 3100 au maximum. Son rayon moyen couvre **40** rayons solaires : 28 millions de km. Entre le minimum et le maximum, il varie de **2,5** millions de km. Chute et rebondissement considérable ! Rendez-

---

<sup>24</sup> - Je rappelle la formule du module de distance, donnée dans l'introduction :  $M - m = 5 - 5 \text{Log} D$

vous compte : les gaz chauds de l'étoile doivent alors atteindre la vitesse de 38 000 km/h (en moyenne). En fait ils vont plus vite à la montée, moins vite à la descente. Les masses mises en jeu sont énormes : Delta Cephei vaut **8** masses solaires !

Il faut voir Delta Cephei dans un télescope. Blanche ou jaune suivant son état, elle se marie aimablement avec sa voisine bleue qui est aussi sa partenaire. On ne les a pas vues tourner encore, mais la danse est en préparation... Les deux exécutants se tiennent à 41" de distance ; la magnitude du compagnon est de 7,5.

A 20"5 un trouble-fête vient jeter un œil indiscret sur ce joyeux duo. De magnitude 13, il est trop pâle pour qu'un petit télescope s'aperçoive de sa présence.

### $\gamma$ *Gamma Cephei : Errai*

$\alpha$ : 23 h 39 m 20s	$\delta$ : 77° 37' 57"	Sp : KI IV	T : 4750 K	(BC : -0,4)
m = 3,21	M = 2,51	L = 8,4	p = 72,50	Dist : 45 a-l
				simple

"**Errai**" = le "pâtre". Le voici celui qui, dans 2000 ans, gouvernera le troupeau des étoiles, depuis le pôle nord céleste ! Pas au pôle exact toutefois. Grâce au jeu de la précession, Gamma Cephei passera à 1° (environ) de ce point stratégique qui règle notre ronde quotidienne. Moins brillante que notre "Polaris" actuelle, cependant la plus lumineuse du secteur, elle fera le bonheur des navigateurs et des astronomes de l'époque.

Examinons-la de près. A quoi ressemble-t-elle ? A un gros ballon de couleur orange envolé dans l'espace depuis longtemps, et qui se promène à 45 a-l. Pas très loin. Il résiste parfaitement au vide intersidéral : il a été conçu pour ça. Son diamètre : 5 diamètres solaires. Son éclat : 8,4 soleils, pour 2 masses solaires. Etoile animée d'un mouvement propre appréciable, en raison de sa proximité : 0"34 par an, soit 1 minute de degré tous les 3 ans. Joli ! Marins et astronomes, à ne pas négliger ! Etoile simple, alors que notre Polaris actuelle est triple, mais 10 fois plus lointaine ! Irons-nous la visiter avec nos fusées du futur ? Je rêve...

### $\beta$ *Bêta Cephei : Alfirk*

$\alpha$ : 21 h 28 m 39 s	$\delta$ : 70° 33' 39"	Sp : B2 III	T : 21 000 K	(BC : -2,2)
m = 3,23	M = -3,08	L = 1400	p = 5,48	Dist : 600 a-l
variable, double et spectroscopique.				

"**Alfirk**", la perle accrochée à la ceinture de Céphée. Son nom signifie "section" : qui sépare le tronc des membres inférieurs. Pourquoi pas ?... Perle scintillante, qui envoie à intervalles réguliers des flashes de lumière. L'étoile est variable, passant de la magnitude 3,16 à 3,27 toutes les 4 h 33 m. Un dixième de magnitude, c'est peu ; toutes les 4 h, c'est rapide ! Elle a pris la tête d'une catégorie de variables que l'on appelle les "Céphéides Bêta", du nom même de l'étoile. Attention ! à ne pas confondre avec les "Céphéides Delta", vues plus haut. Que se passe-t-il dans ces étoiles ? Beaucoup de choses... Elles vivent depuis longtemps, très longtemps, et le plus clair de leur temps à consommer leur hydrogène. Les 3/4 de leur vie appartiennent au passé. Voici qu'elles arrivent au stade crucial de leur existence, celui où elles devront soit changer de carburant, soit s'éteindre à petit feu. Difficile, difficile...Eh ! L'hydrogène n'est pas inépuisable. Quand, dans le cœur de l'étoile, il s'est transformé en hélium, qu'il n'est plus suffisant pour entretenir cette réaction atomique, l'étoile "grogne", elle émet ce petit signal caractéristique, particulier aux étoiles chaudes et massives. Celle-ci par exemple a une température de surface de 21 000 K ; sa masse atteint 13 masses

solaires. Un mastodonte ! Sa luminosité s'élève à 1400 soleils, et son rayon couvre 7,7 rayons solaires. Etoile bleue magnifique. La période des "Céphéides Bêta" est toujours très courte : inférieure à 12 h. La différence de magnitude ne dépasse jamais une demi-magnitude.

Mais que vois-je dans son spectre complexe ? Un compagnon, oui, complètement noyé dans la lumière de la géante. Ça alors ! Il tourne si près de sa compagne que sa période de révolution n'est que de 10,89 jours. Rigoureusement invisible. Secret du Roi...

Jetons maintenant l'œil au télescope. Une étoile de magnitude 7,9 s'approche d'Alfirk à 13"3. S'agit-il d'un courtisan, d'un conseiller dont la cour foisonne... ? Comme l'étoile principale se trouve à 600 a-l, l'écartement réel des deux astres doit être considérable : l'orbite de ce compagnon n'est pas connue.

$\alpha$  *Alpha Cephei : Aldéramin*

$\alpha$  : 21 h 18 m 34 s       $\delta$  : 62° 35' 08"      Sp : A7 IV-V      T : 8000 K      (BC : -0,18)  
 m = 2,45      M = 1,58      L = 20      p = 66,84      Dist : 49 a-l      3 compagnons

"**Aldéramin**" = "Le bras droit" de Céphée, orné de la pourpre royale. Non ! de la cape d'hermine, qu'il soutient de sa main : l'étoile est blanche, frangée de bleu. 20 soleils enrichissent son éclat, habillent ce roi de la terre et du ciel. Quelle chance ! Récompense éternelle ! Alors qu'il a sacrifié Andromède !... Inadmissible !... 2,4 rayons solaires s'étirent sur le rayon de cette étoile, pour 2,4 masses solaires. Vous la trouverez à 49 a-l.

A 206 " une étoile triple occupe le champ d'Aldéramin. Lui est-elle associée ? La plus brillante des trois atteint la magnitude 10,2. Décor de rêve.

$\eta$  *Êta Cephei*

$\eta$  : 20 h 45m 17s       $\delta$  : 61° 50' 20"      Sp : K0 IV      T : 4900 K      (BC : -0,28)  
 m = 3,41      M = 2,63      L = 7,5      p = 69,73      D = 47 a-l      double

Mais qu'y a-t-il dans le pli de ce coude droit ? Une étoile ? Oui, comme Céphée en porte sur ses épaules, ses souliers, à sa ceinture, etc... Son corps tout entier a revêtu la gloire (7,5 soleils) , quelle chance !... De couleur jaune, il réjouit les yeux, avec ses 4,2 rayons solaires pour 1,8 masse solaire. Sa demeure : à 47 a-l. Pas loin.

Vous pouvez discerner au télescope à 51"7 une petite étoile de magnitude 11,1.

$\zeta$  *Dzêta Cephei*

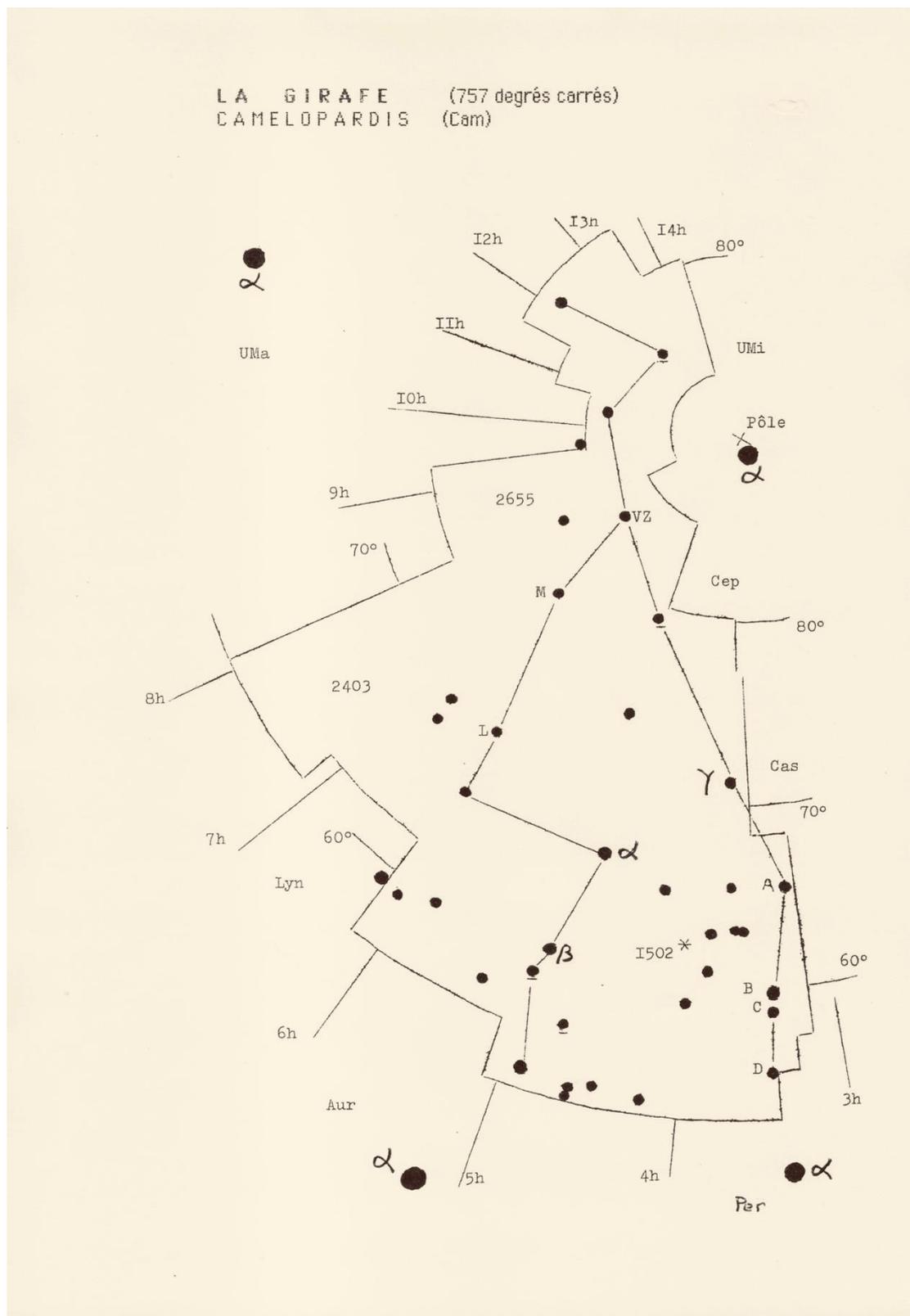
$\zeta$  : 22 h 10 m 51 s       $\delta$  : 58° 12' 05"      Sp : K1 Ib      T : 4750 K      (BC : -0,8)  
 m = 3,39      M = -3,35      L = 1900      p = 4,49      D = 730 a-l      simple

Voici le plus brillant diamant de la couronne royale, couronne isocèle, rappelons-le. Bijou merveilleux, étincelant comme l'or. 1900 soleils jaillissent de ce cristal. 62 millions de km sur son rayon (89 rs), 9,8 masses solaires en son sein. Perle superbe, qui fait très envie !... mais elle est à 730 a-l.

\*\*\*\*\*

# La Girafe (Cam)

*Camelopardalis (is)* (757 degrés carrés)



La Girafe, avec, comme de bien entendu, son cou fantaisiste et ses pattes extravagantes... Facile à dessiner sur le ciel grâce à des étoiles plus ou moins alignées et assez écartées : on en trouve toujours ! Elle est entrée tardivement dans le zoo céleste, au XVIIème siècle. Elle apparaît pour la première fois sur la planisphère de Bartschius publiée en 1624. En est-il l'inventeur ? Il s'en défend : "*Je n'ai fait que la placer*"

*sur ma sphère*". Qui donc alors a nommé cette constellation ? Les navigateurs du XVIème siècle, pense-t-on... Restait en effet une zone à combler entre la Petite Ourse et le Cocher.

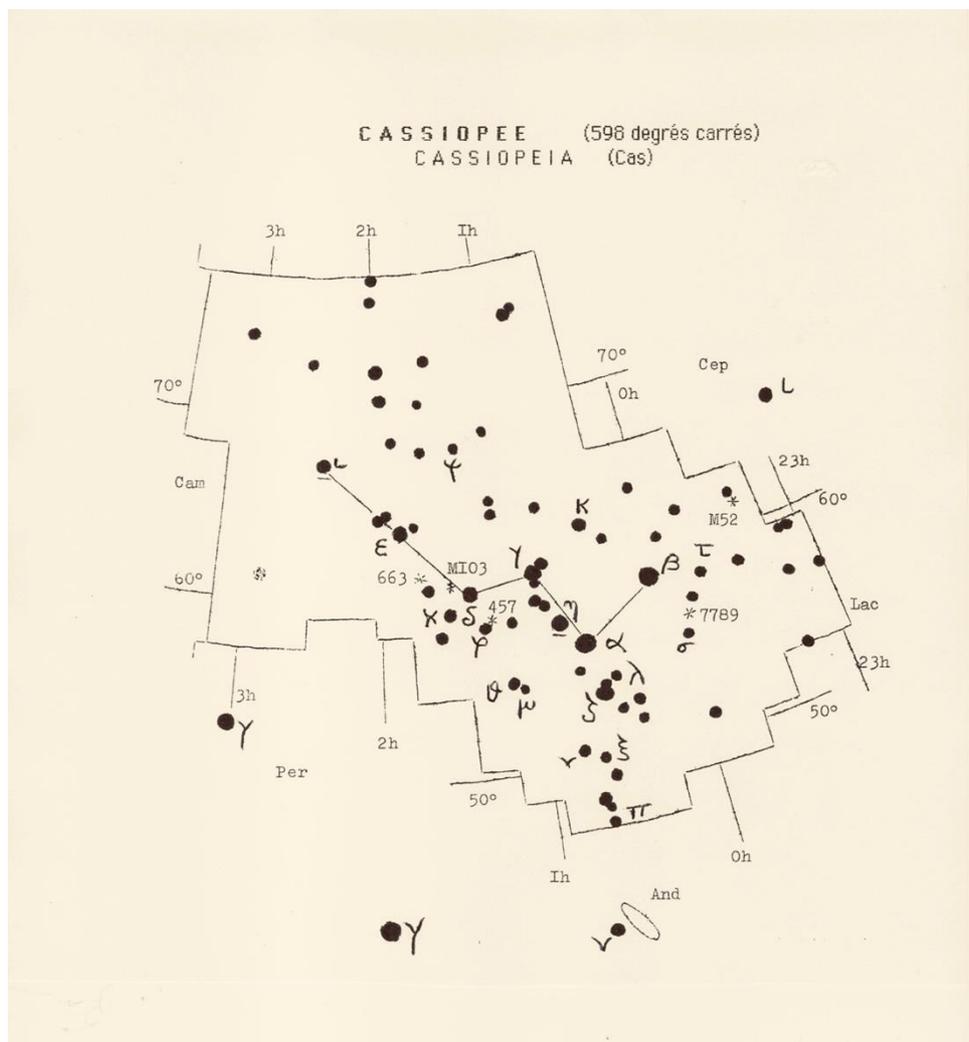
La voyez-vous ? Difficile, difficile... perdue dans la savane.... Alors procédez comme suit : repérez le triangle formé par l'Étoile Polaire, Capella du Cocher, et Mirfak, l'étoile principale de Persée (Alpha). La Girafe est toute entière comprise dans cet espace désertique... steppe sidérale... Eh ! ne croyez pas que le ciel soit truffé d'étoiles : dans notre région galactique, sur un rayon de 20 a-l, on en compte en moyenne 1 toutes les 7,4 a-l. Pas davantage ! Pas de quoi voisiner ! Sauf quand elles vivent en couple, ou en famille... Pour la Girafe, aidez-vous de la carte. Son cou s'allonge vers l'étoile polaire - à croquer sans doute ! Ses pattes écrasent Capella et Mirfak... Admirez sa forme, appréciez sa hauteur. Bel animal !

Aucune étoile de la girafe n'entre dans le cadre de notre étude, toutes de magnitude 4 et plus. Dommage !

\* \* \* \* \*

# Cassiopeé (Cas)

## *Cassiopeia (ae) (598 degrés carrés)*



Cassiopeé... La reine Cassiopeé !... "Les soirs, avant d'aller dormir, je sors quelques minutes voir Cassiopeé, c'est plus fort que moi..." me disait tantôt une dame venue jeter l'œil à nos télescopes. Comme je la comprends ! Par chance, Cassiopeé, dans sa ronde nocturne, n'atteint jamais l'horizon à nos latitudes, si bien qu'elle la trouve toujours, été comme hiver, soir ou matin, et même, par nuit de pleine lune, elle reste lumineuse. C'est une constellation circumpolaire qui ne se couche jamais - comme les astronomes - et comme toutes les constellations dont la déclinaison est comprise entre  $45^\circ$  et  $90^\circ$  (depuis la France). A chacune de suivre sa ronde autour du pôle, en 24 h, et aux astronomes de contempler...

Cassiopeé... caractéristique par sa forme en W... aux branches écartées, précisons. On peut y voir aussi un M élargi quand elle se retourne pendant sa course diurne et annuelle. Ou bien un zigzag, marqué par 5 étoiles brillantes. Le méridien 0 h passe à 9 min de Bêta Cassiopeiae, la première à l'Ouest. Comme le méridien 12 h - qui lui est opposé - s'en va couper la queue de la Grande Ourse à l'étoile Delta - la racine de la queue - les deux constellations sont en vis-à-vis par rapport à l'Étoile Polaire. Dès lors, plus aucune difficulté pour trouver votre Reine... De surcroît, ces deux étoiles citées sont sensiblement à la même distance du Pôle :  $30^\circ$  environ.

Cassiopeé... trop belle cette reine pour ne pas réveiller la jalousie des Néréides, souvenez-vous... (voir Céphée) Adieu la vierge Andromède, sa fille... mais non ! puisqu'un prince charmant sauva la situation... Beauté de Cassiopeé qui vous séduit mesdames... qui vous enivre messieurs... Vous avez raison.

"Voici, c'est la déesse, chantent Nadir et Zurga dans les "Pêcheurs de perles" (opéra de Bizet), qui dans l'ombre se dresse, et vers nous tend les bras... Son voile se soulève. O vision, O rêve... Oui, c'est elle, c'est elle... Plus charmante et plus belle qui descend parmi nous..." Oui, c'est elle, Cassiopée : la "déesse" du ciel... tout à fait grecque. D'autant plus facile à trouver qu'elle est sur la Voie Lactée.

Elle est assise : tous les atlas célestes sont d'accord sur ce point. Quant à savoir comment sur ce trône à rallonge, c'est une autre histoire ! car les avis divergent. Les étoiles du W représentent plutôt le corps de la reine, aux lignes harmonieuses, allongée dans sa... chaise longue... un peu fantaisiste la description... Eh ! si les dessins étaient cohérents ! On dit que Bêta figure le dossier, Gamma le siège... Je veux bien.

L'attrait que suscite cette constellation s'est décuplé lorsqu'en **1572** un astre inconnu a jailli tout près de l'étoile Kappa. Il surpassait en éclat toutes les étoiles du ciel. Un feu imprévu, si puissant qu'il restait visible en plein jour... Qu'arrivait-il à Dame-Majesté ? Dans son observatoire d'Uraniborg, Tycho Brahé s'affaira. Était-ce une comète ? Dans ce cas, il verrait son déplacement. Une étoile nouvelle ? Pouvait-on, à son époque, imaginer semblable aventure. Car "Les cieux sont immuables !" avait dit Aristote. Honni qui mal y pense ! Comment la "sphère des fixes" viendrait-elle à bouger ? Et pour quelle raison ? Mais enfin... d'où sortait cet astre ? L'Europe toute entière fut troublée. Il est vrai que Pline l'Ancien - ce trouble-fête - avait rapporté dans son "Histoire Naturelle", une curieuse observation d'Hipparque. Celui-ci disait avoir vu l'apparition d'une étoile, et de donner la date : en 134 avant Jésus-Christ, dans le Scorpion. Oui mais, était-ce vraiment une étoile ?... Aucune mesure n'avait jamais été faite. Fort de son tout nouveau quadrant, gradué en minutes, Tycho s'acharna, perdit le sommeil, mais fit la preuve : l'astre de Cassiopée restait bel et bien immobile. Donc ce n'était pas une comète, mais une étoile, oui ! qui pendant cinq mois surpassa tous les astres de première grandeur, atteignit même l'éclat de Vénus (mag -4) ! Puis elle commença à décroître, pour s'éteindre progressivement au regard, dix-sept mois après son apparition. Quel événement s'était-il produit là-haut, dans ce coin de ciel ?... Il fallut plusieurs siècles pour comprendre : une gigantesque explosion d'une étoile invisible (à l'œil nu) avait provoqué ce flash éphémère.

On découvrit, en scrutant les chroniques, qu'en 1264, et dans la même région du ciel, une "**Nova**" (= une étoile nouvelle), avait surgi impromptue. De même en 945, toujours dans la même constellation. Trois à des intervalles quasi réguliers : il n'en fallut pas plus pour exciter l'imagination des astronomes : "c'est un phénomène à répétition, qui doit intéresser la même étoile." Et d'espérer qu'elle resurgisse vers 1800. Ils dirigèrent alors leurs puissantes lunettes vers l'endroit noté avec précision par Tycho Brahé... Rien, absolument rien...

Les longues poses photographiques laissent voir à l'endroit précis une étoile si pâle qu'elle se confond presque avec le fond obscur du ciel (mag. 19). Les radiotélescopes ont détecté une faible source d'émission dans les longueurs d'onde centimétriques. Que faut-il penser de cet astre appelé depuis lors "**B Cassiopeiae**" dans les catalogues de variables ? L'explosion du 16ème siècle, spectaculaire, l'aurait-elle endommagé irrémédiablement ? Si l'éclat a gagné la magnitude -4, il a perdu depuis 23 magnitudes (19 + 4). L'étoile est devenue 1,4 milliard de fois moins lumineuse qu'à son maximum d'éclat. Qu'est-ce à dire, sinon qu'il s'agissait bien d'une "supernova" : explosion fantastique qui a tout emporté sur son passage, et réduit l'étoile-mère à la portion congrue. Mais alors pourquoi ne voit-on aucune enveloppe gazeuse dans son voisinage, aucune nébulosité ? Serait-elle dissipée tout à fait ? Et en si peu de temps ?... Je ne connais pas sa distance. Pas de pulsar non plus dans le cœur restant...

Et si "B Cassiopeiae" s'allumait à nouveau ? Il est toujours conseillé de la surveiller assidûment. Personnellement j'en doute... mais on ne sait jamais. Les femmes – et Cassiopée en tête - sont surprenantes, parfois... ! Voici donc ses coordonnées 2000 : A.D = 0 h. 25,3 m. Déc. = 64° 09'. Et croisez les doigts !

"**Cassiopee A**" : Qu'est-ce donc ? La plus puissante radiosource que l'on connaisse en ondes métriques (Soleil non compris), découverte en 1946. Médaille d'or ! Il n'en fallut pas plus pour intriguer tout le monde. Quel astre pouvait émettre cette énergie phénoménale, répartie d'ailleurs sur une vaste surface ? On découvrit bientôt les restes d'une supernova, et l'on vit que la radiosource était associée à

l'enveloppe en expansion : gaz chassés à des vitesses prodigieuses, et présentant un spectre en émission. Pas de doute : l'explosion fut spectaculaire. Qui l'a vue ? Personne... Connaissant la distance de la nébuleuse (10 000 a-l) on calcula que sa lumière nous était arrivée vers les années 1660. Las ! elle a pris naissance dans une région gorgée de poussières, ce qui explique sans doute qu'aucun observateur ne l'ait observée. On pense aujourd'hui qu'il devait s'agir d'une étoile de Wolf-Rayet (nous reviendrons plus loin sur cette catégorie d'étoiles).

« **Rhê Cassopeiae** » : Comment passer dans cette constellation sans nommer cette supergéante jaune accessible à l'œil nu ( $m = 4,5$ ) ? Pourquoi la nommer direz-vous ? Parce que c'est la candidate idéale pour la prochaine supernova ! Des étoiles de ce type, nous n'en connaissons qu'une quinzaine dans la Galaxie ; des supergéantes rouges, il y en a en pagaille, mais des jaunes... si peu. (Sp : G2IaOe) Elle a dépassé la phase de géante rouge sous l'effet de nouvelles fusions nucléaires, et pourrait bien dans un avenir proche exploser. Déjà, mise à la place du Soleil, elle engloberait l'orbite de Mars ! (400 rs.). Sa luminosité est estimée à 500 000 soleils : rendez-vous compte ! Et de surcroît sa luminosité varie, comme si déjà elle préparait ses derniers feux... A 8000 a-l minimum : la planète bleue pourra jouir du spectacle sans crainte. C'est une des plus lointaines à l'œil nu.

$\beta$  **Bêta Cassiopeiae : Caph**

$\alpha$  : 0 h 09 m 10 s     $\delta$  : 59° 08'    Sp : F2 IV    T : 7100 K (BC : -0,07)  
 $m = 2,28$      $M = 1,17$      $L = 29$      $p = 59,89$     Dist : 54 a-l variable et double

"**Caph**" = "La main colorée", qui repose sur le dossier du trône, la main de la Reine... Elle s'agite, semble-t-il, regardez... son l'éclat varie. Toutes les 2h30, l'étoile passe de la magnitude 2,25 à 2,31. Variation de type "Delta Scuti" : nous avons rencontré ce type de variables (voir Gamma de la Petite Ourse, étoiles blanches ou bleues, appelées aussi "Céphéides naines", qui subissent comme toutes les Céphéides une pulsation de leur surface. Ce faible écart de magnitude reste toutefois difficile à détecter sans photomètre : appareil précieux, fait pour mesurer l'éclat d'une source lumineuse : sa quantité de lumière.

Alors blanche cette main ? A vrai dire, les étoiles blanches émettent leur maximum d'énergie dans la couleur verte. Mais comme le vert est au milieu du spectre, il s'en suit - par effet de synthèse - une recombinaison en lumière blanche. Donc 29 soleils immaculés s'échappent de cette paume royale, gagnent les espaces, telle une colombe lâchée au-dessus des abîmes, qui prendrait son envol à 54 a-l de nos rivages. 3,5 diamètres solaires dans sa dimension, 2,5 dans sa masse.

A 30" de ses rayons se tient un compagnon très faible : magnitude 13,6

$\alpha$  **Alpha Cassiopeiae : Schedar**

$\alpha$  : 0 h 40 m 30 s     $\delta$  : 56° 32'    Sp : K0 II    T : 4900 K (BC : -0,8)  
 $m = 2,24$      $M = -1,99$      $L = 530$      $p = 14,27$     Dist : 230 a-l variable et triple

"**Schedar**" = "la poitrine" de sa gracieuse Majesté, pudiquement couverte d'un voile orangé... visible depuis le fond des abîmes : 230 a-l ! Qui ne la verrait ? 45, le nombre qui exprime son diamètre, 530 celui de son éclat, que certains disent avoir vu varier, de 2,20 à 2,27, ô très peu... variation non confirmée à ce jour. 7 masses solaires : de quoi allaiter des petits princes en pagaille !

Trois fins diamants encadrent cette "mamelle". Vous trouverez le plus lumineux à 64" (magnitude = 8,9). Il ne semble pas lié à la principale car son mouvement propre est tout autre. Les 2 autres très faibles

(13,7 et 12,7) se tiennent respectivement à 19"8 et 38"3 ; ce sont 2 naines rouges, très petites et peu massives.

$\eta$  *Êta Cassiopeiae : Achird*

$\alpha$  : 0 h 49 m 05 s     $\delta$  : 57° 48'    Sp : G0 V    T : 5900 K    (BC : -0,03)  
 m = 3,46    M = 4,59    L = 1,24    p = 167,99    Dist : 19 a-l    Triple

"**Achird**", la jumelle du soleil ! Enfin une étoile semblable à la nôtre ! Même couleur, même éclat à quelques dixièmes près : 1,24 soleil ; rayon : 1,19 r.s., masse : 1,09 m.s. J'ignore la signification de son nom. Si bien que pour être comptée parmi les étoiles brillantes, elle doit habiter tout près de nous. En effet, elle a établi sa demeure à 19 a-l. Je vous dois cet aveu : elles se comptent sur les doigts d'une seule main, dans cet ouvrage, les étoiles qui ressemblent au Soleil. Toutes les autres, plus grandes ou plus chaudes, habitent des terres lointaines... des cieux plutôt ! Pensez : si nous transportions le Soleil à 10 parsecs, soit 32,6 a-l - la distance standard des magnitudes absolues - il serait à peine visible à l'œil nu : magnitude 4,82. Pas des plus originales... Alors que sa magnitude apparente est de -26,9 ! - Cependant direz-vous, on les ramasse à la pelle les étoiles de la série principale, semblable au Soleil ? - Bien sûr ! - Alors pourquoi si peu d'élues ? - Pas assez lumineuses, pour percer la profondeur des espaces... si bien qu'en définitive, seules les étoiles puissantes ornent nos nuits étoilées. - Mais celles-ci ne sont-elles pas très rares ? - Oui ! mais visibles de très loin ; toute la différence est là...

Revenons à Êta Cassiopée. Elle a fait son nid sur l'une des branches du W entre les étoiles Alpha et Gamma ; elle incarne elle aussi la royale poitrine. Regardons-la au télescope. Mais non ! elle n'a rien du Soleil : c'est une étoile double ! L'éclat rougeâtre de son compagnon (magnitude = 7,5) se marie aimablement avec le champ doré de la principale. 12"9 de degré séparent les composantes en l'an 2000 (demi-grand axe de son orbite vraie 12"). Maintenant un petit effort : transportez-vous par la pensée dans ce double système. Voici, vous approchez. Quoi ? L'étoile est triple ? Oui, un troisième corps est blotti contre la principale : une naine rouge, qui tourne très vite, en 9,2 jours, à 15 millions de km, pas plus (environ). Quelle surprise ! alors que le compagnon que nous avons vu se trouve lui à 10 milliards de km de son étoile. Superbe trio, qui se rapproche ou s'éloigne au gré des saisons... Mais resserrons notre étreinte. Que se passe-t-il ? Nous tangons ? Serions-nous soumis à rude partie ? Oui, avec toutes ces attractions conjuguées, nous avons le tournis ! Une éventuelle planète prendrait vite la tangente... Dangereux !... En 480 ans, l'étoile la plus lointaine de la principale boucle son tour. Que diable sommes-nous venus faire dans cette galère ? Rentrons chez nous !

$\gamma$  *Gamma Cassiopeiae : Cih ou Almak*

$\alpha$  : 0 h 56 m 42 s     $\delta$  : 60° 43'    Sp : B0 IVe    T : 24 000 K    (BC : -3)  
 m = 2,15    M = -4,22    L = 4100    p = 5,32    Dist : 610 a-l    variable et double

Gamma Cassiopeiae, "**Cih**" (?) la pointe intérieure du W , ou "**Almak**" = "la jambe"- mot dérivé de l'arabe- cachée dans les frous-frous de sa Majesté. Cachée, que dis-je ?... Que sont les fines dentelles, les crêpes, le satin, la soie, le velours... à côté de cette étoile qui l'emporte sur toutes les étoiles du ciel. Oui, je dis bien : qui l'emporte ; ou plutôt, qui l'emportait. Lorsqu'au XIXème siècle, les astronomes l'observèrent, munis de leurs gros spectroscopes, ils pâlirent en voyant se dessiner, sur son arc-en-ciel, des raies brillantes. Jusqu'alors, toutes les raies spectrales observées sur les étoiles étaient sombres, signe d'une absorption de leur lumière par des couches extérieures plus froides. L'étoile aurait-elle perdu son manteau protecteur ? Cassiopée sa robe ? Intrigués - on le serait à moins - deux astronomes de l'observatoire de Paris - alors dirigé par l'intrépide Le Verrier - s'enhardirent à dénicher d'autres étoiles semblables. Dans un

premier temps, ils en trouvèrent 3, toutes dans le Cygne, en 1867, elles aussi avec des raies brillantes. Gamma Cassiopeiae n'était donc pas unique. On connaît aujourd'hui 300 étoiles de ce genre dans notre Galaxie, qui portent désormais le nom de ces deux hommes : "WOLF - RAYET".

Cependant Gamma Cassiopeiae n'est plus cataloguée parmi les "Wolf-Rayet" - quoiqu'elle soit à l'origine de cette découverte, Eh ! il faut parfois céder la place. Ne sont classées sous cette étiquette que les étoiles très chaudes, atteignant 50 000 K de température de surface et plus. Gamma Cassiopeiae affiche 24 000 K ; ses raies en émission sont celles de l'hydrogène ionisé (qui a perdu son unique électron), alors que ce sont les raies du carbone, de l'azote, de l'hélium... de l'hydrogène aussi, qui s'ionisent pour les "Wolf-Rayet" authentiques. Mais consolons-nous : Gamma Cassiopeiae est désormais le chef de file d'une nouvelle famille de variables : les "*Gamma Cassiopeiae*" – Évidemment bien sûr, il fallait y penser ! - qui regroupent les étoiles bleues (famille B) à raies spectrales brillantes (en émission : e) : Etoiles **Be**.

Alors que se passe-t-il dans cette étoile ? Voyez tout d'abord comme elle est capricieuse : tantôt pimpante, grimpant à la magnitude 1,6 ; tantôt pâlotte chutant à la magnitude 3, sans qu'il soit possible de détecter un rythme ! Oui, et c'est bien là le drame ! Elle reste totalement fantaisiste, irrégulière à souhait. Auprès d'elle, quelle chaleur : 24 000 K ! nous l'avons dit. Quelle énergie : 4100 soleils jaillissent de son manteau bleu (1900 au minimum, 6800 au maximum). Son rayon couvre 14 soleils, sa masse : 22 soleils. Une grosse boule !

Peut-on comprendre ce qui se passe dans cet "univers" stellaire ? Incroyable mais vrai : l'étoile tourne trop vite sur elle-même, alors le manège s'emballe. Sous l'effet de cette rotation folle, elle éjecte une partie de son enveloppe gazeuse : force centrifuge oblige. Une gerbe d'étincelles s'en va tourbillonner dans l'espace. C'est alors que l'hydrogène ainsi libéré s'ionise, irradié par un vent stellaire intense chargé d'ultraviolets, d'où l'apparition des raies brillantes dans le spectre de cette nébulosité. Voilà, tout s'expliquait ainsi... jusqu'à ce que l'on doute, récemment, de sa capacité à éjecter ainsi de la matière. Certes, elle tourne très vite, mais elle émet aussi d'étranges "coups de gong" : sorte de pulsations internes (non-radiales). Alors, ici ou là, en quelque point de sa surface, l'hydrogène est libéré sous l'onde de choc, puis ionisé, comme dit ci-dessus ; ce qui explique très bien la fantaisie de sa courbe de lumière. Beau comme tout ! Terrifiant aussi !...

Qu'en est-il alors des **Wolf-Rayet** authentiques ? Il en va tout autrement ! Ce sont des étoiles trop puissantes. Oui, ça arrive ! Leur cœur ardent souffle littéralement dans l'espace les couches successives de l'étoile. Oh, pas en un seul jour bien sûr. La chose commence à se produire lorsque l'étoile très massive (30, 60, voire 80 masses solaires !), entame la fusion de l'hélium. Là, catastrophe ! La réaction, brutale, intempestive, inverse subitement les forces en présence. Jusqu'alors, la gravité maintenait la cohésion de l'ensemble, mais dès lors, la puissance de radiation l'emporte sur la masse, chassant tout sur son passage. Peu à peu l'étoile se déshabille, et jusqu'à laisser voir son cœur. Se forme alors une énorme "bulle" ou "coquille" de gaz, très lumineux, qui s'épanchent dans l'espace, très chauds, ionisés, projetés à grande vitesse (3000 km/s). Le cœur laisse voir ses atomes, ionisés bien sûr : carbone, azote, oxygène, hélium... Un vrai spectacle ! Cas de "Cassiopeie A", souvenez-vous... Évidemment dans un tel scénario, l'étoile fond à vue d'œil : elle peut perdre les 9/10 de sa masse dans l'opération. On estime que cette phase-là, - celle de l'hélium - doit durer 500 000 ans, pas davantage. Déjà la phase de l'hydrogène, la première, avait été rapide, de l'ordre de 6 à 7 millions d'années - alors qu'elle dure 10 milliards d'années pour des étoiles semblables à la nôtre. La masse - donc la température et la pression - voici la cause de toute réaction nucléaire ; elle commande tout, fait "la pluie et le beau temps" dans le monde des astres. Incontournable !

Se cachent à côté de Gamma une petite étoile blanche, très difficile à discerner à cause de sa proximité :  $2^{\circ}1$ , et de son faible éclat :  $m = 11,2$ . On peut estimer sa période à 3200 ans environ.

Les meilleurs yeux verront à  $52''$  une étoile de mag. 13,2.

$\delta$  *Delta Cassiopeiae* : **Ruchbah**

$\alpha$  : 1 h 25 m 48 s     $\delta$  : 60° 14'    Sp : A5 V    T : 8600 K    (BC : -0,3)  
m = 2,66    M = 0,24    L = 68    p = 32,81    Dist : 99 a-l    Algolide (?)

"**Ruchbah**" = le "genou" de la reine. Le ou les genoux ? That is the question... On suspecte son altesse de montrer tantôt l'un, tantôt l'autre, ou bien les deux, selon sa fantaisie. Ruchbah serait-elle une étoile double ? On hésite encore à ce jour. Son éclat varie de la magnitude 2,76 à 2,68 en 2 ans (759 jours). Y aurait-il éclipse partielle des composantes, si composantes il y a ? Faut-il chercher une autre cause ? Astronomes, à vos méninges !... Quant à nous, prenons patience. Ruchbah habite à 99 a-l.

$\epsilon$  *Epsilon Cassiopeiae* : **Segin**

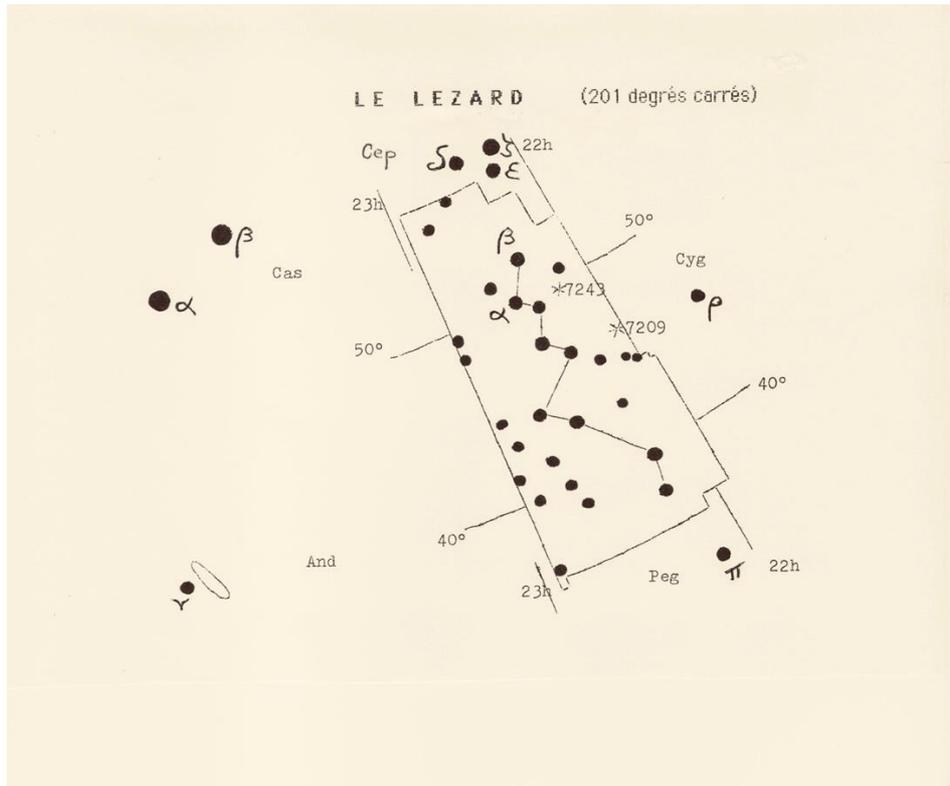
$\alpha$  : 1 h 54 m 23 s     $\delta$  : 63° 40'    Sp : B3 III    T : 19 000 K    (BC : -1,6)  
m = 3,35    M = -2,31    L = 710    p = 7,38    Dist : 440 a-l    simple

"**Segin**" : le pied de la Reine, sur lequel repose un saphir éclatant. Comment éviter la jalousie des Néréides, parée de tels atours ? 710 soleils sortent tout frais de ce cristal céleste, aux multiples facettes. Ne le regardez pas : il vous éblouirait, du moins de près. Il se trouve à 440 a-l, bon ça va... Son rayon couvre 5 rayons solaires, sa masse vaut 9 masses solaires. Un bijou de reine !

\* \* \* \* \*

# Le Lézard (Lac)

## *Lacerta (ae) (201 degrés carrés)*



Que vois-je ? Là, proche du trône de Cassiopée, à deux pas de la couronne du roi Céphée ? Un lézard ? Que vient-il faire ici, parmi ces étoiles royales ?... Il se promène, placide, innocent, satisfait de son sort - on le serait à moins - étalant sa peau verte et cuivrée sur la voûte étoilée. Pour le voir, arrêtez-vous à la couronne de Céphée, - le triangle isocèle - puis traversez la Voie Lactée. Une ligne zigzagante d'étoiles marque le ciel comme un éclair, bien pâle il est vrai. C'est lui ! le Lézard ! occupant 12° environ en déclinaison. Comment s'est-il introduit au conseil des Grands ? C'est une histoire drôle, qui remonte au XVIIème siècle. Augustin Royer, l'architecte du Roi "Soleil" avait, d'autorité, réquisitionné l'endroit, encore vierge de tout emblème. Il vit cette lignée d'étoiles, et déclara avec emphase : " *Voici le Sceptre de sa majesté très chrétienne, Louis XIV, et sa Main de Justice.*" Contraints et forcés, les astronomes de l'époque prirent acte. Une constellation nouvelle entra dans le bestiaire astronomique : "Le Sceptre et la Main de Justice". " *Ce qu'il y a de particulier, écrivait l'architecte, c'est que, lorsqu'elle passe au méridien, cette "Main de Justice" est au Zénith de Paris, la capitale des États de ce grand monarque, comme pour marquer que le bonheur de la France, se renouvelant sous son règne, durera autant que la monarchie.*"

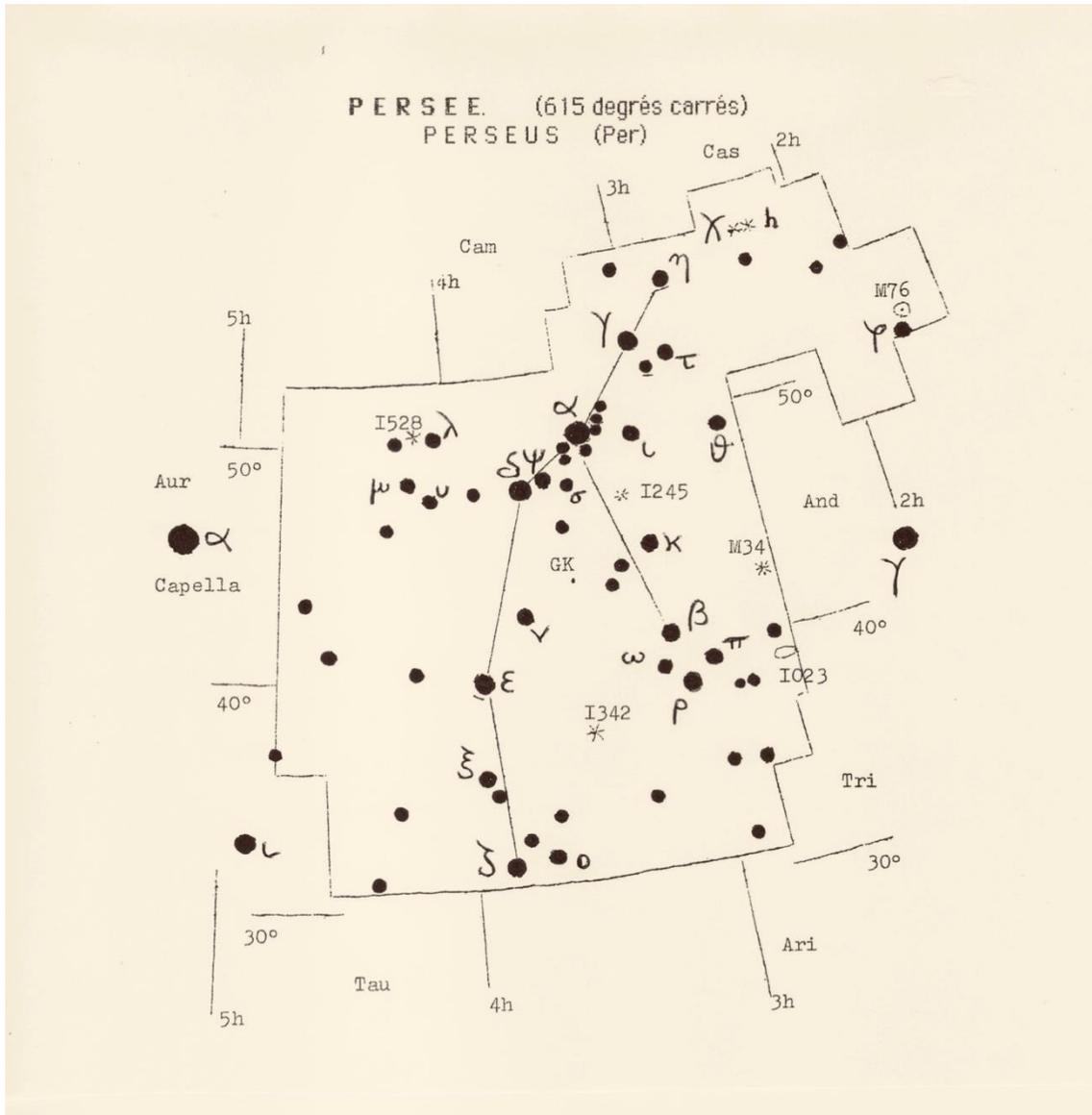
"Ça, le Sceptre de Louis XIV ? ", s'étonna quelques années plus tard l'astronome polonais Hévelius ; "Je ne vois là qu'un lézard, tout au plus... *il n'y a de place pour y mettre autre chose que ce petit animal, dont la peau, du reste, est constellée de petites étoiles.*" Et de dessiner la bestiole sur ses cartes célestes. Le tour était joué. Le Sceptre du grand roi disparut et avec lui - un peu plus tard - la Royauté... pour laisser place dit-on à la Démocratie... euh non, au Lézard !...

Il n'y a pas d'étoiles brillantes dans cette constellation, très sympathique cependant à cause de ses "Novae". Trois ont éclaté au XXème siècle, en 1910, 1936, 1950, grimant jusqu'à la magnitude 2 pour la plus lumineuse. Les terres de ce reptile à quatre pattes semblent très riches. Scrutez-les. Vous y découvrirez peut-être l'astre que tout le monde attend.

\* \* \* \* \*

# Persée (Per)

## *Perseus (i) (615 degrés carrés)*



Persée, l'homme au grand cœur, qui délivra Andromède des fureurs d'un monstre.... Regardez : ces bras écartés semblent voler à son secours. On le croirait... en fait ce V caractéristique - composé d'une grande et d'une petite branche - incarne d'une part la jambe du héros, et son bras, respectivement. Au bout du bras : Méduse, la terrible gorgone qui pétrifie quiconque la regarde (Bêta Persei). Ne vous attardez pas !

Persée, mais qui est-il au fait ce héros ?... Le sauveur d'Andromède, nous l'avons dit ! et son prince charmant. Mais encore ?... Prince il l'est de toujours, car fils de Zeus, et de Danaé, la fille unique du Roi d'Argos : Acrisios. Elle l'a conçu d'une pluie d'or venue du ciel, alors qu'elle était retenue prisonnière, par son père, dans une chambre souterraine où passait une seule fente de lumière. Pourquoi cette sévérité ? Pour qu'elle ne puisse jamais épouser ni avoir de fils : un songe terrible lui a révélé que son petit-fils le tuerait. Cependant l'enfant naquit miraculeusement... Que faire ? - Abandonner la mère et le garçon à la fureur des flots, enfermés tous deux dans un coffre de bois. Celui-ci s'échoua sur l'île de Sérifos, où Dycitis le pêcheur recueillit les infortunés. Il grandit et pour prouver sa vaillance au Roi de l'île, Polydecte, il se proposa de tuer la Méduse... ce qu'il parvint à faire (voir Céphée) ! Rentré incognito au pays de son père, avec sa mère Danaé et Andromède son épouse, il participa aux jeux sportifs organisés par le roi : le pentathlon. "Voyant ma force, il va m'accueillir et me reconnaître". Il lança le disque si haut, si loin, que celui-ci retomba sur le

pied d'Acrisios, qui en mourut. Parricide, sans l'avoir voulu... ! Ainsi se réalisa l'oracle... Chevalier honnis ! Il n'eut plus qu'à quitter la cité royale et s'en alla fonder, avec Andromède, la ville de Mycènes.

Où trouver Persée ? Sur la "Route de saint Jacques" = la Voie Lactée, qu'il a suivie au cours de son périple. Le voici tout près de Cassiopée, qu'il rejoint par le sud, sa belle-mère trop jolie... Entre les deux, se découvre une aire assez vaste, délicatement laiteuse, sur laquelle se détache une région blanchâtre : les "amas de Persée", "h et Khi", célèbres entre tous, splendides à l'oculaire d'un télescope. Combien d'étoiles dans ces frères jumeaux ? Un millier peut-être, pour chacun, étoiles nées dans une même nébuleuse qui s'est effondrée en deux amas distincts. Leur distance : 7700 a-l. Leur âge : 10 millions d'années, pas davantage... En ce lieu, Persée brandit sa main droite qui porte l'épée, dont la pointe étincelle à l'étoile Phi. Plus au sud, le cœur du jeune homme - Mirfak, (Alpha Persei), à l'angle du V, brille d'un éternel éclat. Sa jambe gauche (la grande branche du V) s'étire jusqu'aux Pléiades. Facile à reconnaître ! Les étoiles rassemblées en bouquet autour de la tête de Méduse, "Algol" (Bêta Persei), imagent les serpents pris dans sa chevelure. Pas drôle du tout !

Voici décrit l'homme au grand cœur, au cœur aimant d'Andromède, qui loge entre 3 et 4 heures sidérales. Mirfak passe à 50° de déclinaison nord.

En 1901, une nova spectaculaire illumina la constellation. Elle s'alluma entre les deux branches du V, (coordonnées 2000 : A.D : 3 h 31,2 m ; Déc : 43°54'), grimant brusquement à la magnitude 0,2 le 24 février. Son nom : "**GK Persei**" donné depuis lors. Elle saluait à sa manière le siècle neuf. On examina avec attention sa courbe de lumière, et son spectre. On découvrit bientôt qu'il s'agissait d'un système binaire en interaction. Toutes les novae, pense-t-on aujourd'hui, prennent naissance au sein d'un couple d'étoiles. Pas n'importe quel couple évidemment ! Il faut que les partenaires soient proches, la principale suffisamment grosse, pour remplir son "lobe de roche" : c'est la région au-delà de laquelle l'attraction de l'étoile secondaire devient prépondérante ; troisième condition, indispensable : que le compagnon dévoreur soit une "naine blanche", une étoile de petite dimension, très dense, qui n'a plus de réactions nucléaires, un astre "à la retraite", - sans vie active - passablement rabougri... Celle qui gravite autour de GK Persei est si proche de sa compagne qu'elle boucle son orbite en moins d'un jour (16 h 27).

Dès lors, que se passe-t-il ? La matière de l'étoile géante – son hydrogène – s'en vient tournoyer autour de l'astre "éteint". Un disque d'accrétion se forme peu à peu. En tombant sur la naine blanche, ce gaz s'échauffe, jusqu'au jour où la température devient suffisante (20 millions de degrés) pour enclencher une réaction nucléaire de surface, d'autant plus violente et rapide que les éléments lourds de l'étoile naine : carbone, oxygène, azote... servent de catalyseur. Boum ! La nova explose ! L'étoile ressuscite momentanément ! L'hydrogène fusionne. L'énergie libérée provoque l'éclat que l'on sait et l'éjection à grande vitesse (3000 km/s) du disque d'accrétion. Celui-ci s'épanche dans l'espace, se disperse en quelques dizaines d'années, un siècle tout au plus. La nova de 1901 fut rapide : son maximum chuta très vite. 30 jours plus tard, l'étoile était de magnitude 4. Il existe des novae lentes, qui s'attardent au voisinage du maximum, et des novae récurrentes, moins spectaculaires, qui renouvellent leur exploit dans le temps : second afflux de matière sur la naine blanche, seconde explosion... etc... cycle perpétuel...

Une abondante source de rayons X s'échappe encore de GK Persei. Actuellement sa magnitude oscille entre 11 et 14. Rejaillira-t-elle un jour ?... GK Persei : la bonne ou la mauvaise étoile du XXème siècle ?... Elle annonçait, hélas ! la "Puissance de Feu" de la Grande Guerre, qui fut épouvantable, ainsi que la "Force de Frappe" du grand Charles, et consorts... Pas brillant du tout...

GK Persei... si Einstein avait su... Figurez-vous que l'enveloppe gazeuse de cette Nova s'est enfuie dans l'espace **14** fois plus vite que la lumière. On l'a vue ! Calcul fait, c'est bien vrai ! Première "source superluminique" de l'histoire ! Lui, Einstein, qui lançait quelques années plus tard (1905) son fameux postulat de la vitesse de la lumière comme vitesse limite pour tout mobile. Alors, qui saura lire le message de cette Nova ?... Comme on ne veut pas dépasser « le mur de la lumière » on fait des corrections... on introduit le radical relativiste, on... etc...

$\alpha$  *Alpha Persei* : **Mirfak** (ou Algénib)

$\alpha$  : 3 h 24 m 19 s     $\delta$  : 49° 51' 40"    Sp : F5 Ib    T : 6700 K (BC : -0,1)  
m = 1,79    M = -4,5    L = 5300    p = 5,51    Dist : 590 a-l simple

Honneur au coeur vaillant : "**Mirfak**", le sauveur d'Andromède. Il a risqué sa vie, pour délivrer l'infortunée. Ce nom conservé dans les catalogues modernes signifie "coude", celui d'une femme : constellation depuis longtemps disparue, qui englobait Cassiopée, Persée, le Taureau, la tête de la Baleine ; grande et belle déesse...<sup>25</sup> On devrait donc dire "**Algénib**" = le "côté" de Persée, plus adaptée aux données du problème ! Disons, à la décharge des astronomes, qu'une autre étoile brillante porte le nom d'Algénib = "l'aile" du cheval Pégase :  $\gamma$  Pegasi. Autant ne pas les confondre ! Une flamme dévorante jaillit de ce cœur héroïque : 5300 soleils. Supergéante blanche, que notre esprit peine à imaginer : 55 rayons solaires, soit 38 millions de km ! Cœur pur, sans tache... 11 masses solaires nourrissent cet organe : de quoi battre longtemps pour sa chère Andromède ! Ce sauvetage se déroule à 590 a-l.

Un cœur double Persée ?... Y songez-vous !...

$\gamma$  *Gamma Persei*

$\alpha$  : 3 h 04 m 47 s     $\delta$  : 53° 30' 23"    Sp : G8 III et A3 V    T : 5000 et 9200 K (BC : -0,5 et -0,5)  
m = 2,91    M = -1,57    L = 360 soleils    p = 12,72    Dist : 260 a-l    triple

"Gamma Persei" : le cerveau, l'intelligence éclairée, dont le dessein est désormais scellé : il sauvera celle qu'il aime, coûte que coûte ! Gamma : deux étoiles qui s'enlacent, comme elle et lui. Las ! ce baiser, vous ne le verrez pas, car elles sont trop lointaines ces deux étoiles : 260 a-l. Bisous spectroscopiques ! Autant voir à cette distance l'écartement Soleil-Jupiter. La ronde s'étire sur 14,6 ans. 360 soleils s'échappent de cette "flamme" jaune et bleue. Bien rondouillet, le ventre de monsieur. Qu'importe... ils s'aiment...

Une troisième étoile de magnitude 10,6 s'approche du couple à 57". Curieuse !

$\delta$  *Delta Persei*.

a : 3 h 42 m 55 s    d : 47° 47' 15"    Sp : B5 III    T : 17 000 K (BC : -1,8)  
m = 3,01    M = -3,04    L = 1400    p = 6,18    Dist : 530 a-l un compagnon

"Delta Persei", qui brille sur la cuisse de la jambe gauche. L'homme à l'épée levé, attend son gibier du jour : le poisson qui attaque Andromède. Bleue sous l'effort, cette cuisse : 1400 soleils sortent tout chauds de ses muscles tendus. Vibrante énergie ! 9,5 rayons solaires dans son rayon, 12 masses solaires en réserve. Il vaincra ! Le combat se passe à 530 a-l.

A 99"1, une étoile de magnitude 10,3 encourage le lutteur.

<sup>25</sup> - « Etoiles et Constellations » de A.Benhamouda (Annales de l'Institut d'Études orientales Tome IX, Année 1951)

$\epsilon$  *Epsilon Persei*

$\alpha$  : 3 h 57 m 51 s     $\delta$  : 40° 00' 37"    Sp : B0,5 V    T : 23 500 K (BC : -2,8)  
m = 2,9    M = -3,19    L = 1600    p = 6,06    Dist : 540 a-l    Triple

"Epsilon Persei", le genou, décidé, volontaire. 23 500 K sortent de cette rotule brûlante. Etoile d'un bleu acier, dont l'éclat grimperait à 20 000 soleils si l'on pouvait saisir son rayonnement ultraviolet. Dans le visible elle brille comme 1600 soleils réunis ! Car il faut le tuer ce monstre ! 8,5 rayons solaires savamment rangés dans ses dimensions, 16 masses solaires pour gagner la bataille. A craindre ! Nous sommes ici à 540 a-l.

Assistent à l'assaut 2 compagnons de magnitude 8,1 et 13,8, à 8"8 et 78"1 d'écartement.

$\zeta$  *Dzêta Persei : Atik.*

$\alpha$  : 3 h 54 m 07 s     $\delta$  : 31° 53' 01"    Sp : B1 Ib    T : 23 000 K (BC : -2,9)  
m = 2,84    M = -4,55    L = 5600    p = 3,32    Dist : 980 a-l    quintuple

"**Atik**", le pied aux 5 orteils... normal, me direz-vous... dressés en éventail ! Regardez à l'oculaire, comptez : 4 étoiles de magnitudes 9,5 11,3 9,5 10,2 encadrent la principale - le pouce sans aucun doute. Il est classé parmi les étoiles supergéantes, s'il vous plaît : 17 rayons solaires - les étoiles bleues, rappelons-le, ne sont jamais très, très grosses. 23 masses solaires dans cet unique doigt ! Examinons maintenant son éclat : éblouissant ! chargé d'ultraviolets dangereux ! car si 5600 soleils frappent notre rétine, 76 000 l'atteignent avec les ondes courtes. Qui pourrait vivre auprès de cette étoile ? Je me le demande... Elle se trouve à 980 a-l.

$\beta$  *Bêta Persei : Algol.*

$\alpha$  : 3 h 08 m 10 s     $\delta$  : 40° 57' 21"    Sp : B8 V et K2 IV    T : 13 000 et 4500 K (BC : -0,85 et -0,5)  
m = 2,09    M = -0,18    L = 100    p = 35,14    Dist : 93 a-l    Triple et algolide

**Algol** = le "monstre", la Gorgone (= l'effrayante), la Méduse (= la protectrice), que vous attendiez tous... La voici, diabolique, cannibale, vampire... Oui, elle dévore ses adversaires, l'observation l'a révélé, après les avoir pétrifiés. Prenez garde ! Un "amoureux" de cette étoile - il en existe - a étudié Méduse sous toutes ses coutures. "Ma chérie !" l'appelle-t-il, un sourire attendri aux lèvres. Cet astronome passionné, marseillais de surcroît - Émile Nègre - a tout dit sur "l'étoile magique". Je m'en tiendrai à ses données et conclusions.

D'où sort-elle cette Gorgone ? On dit qu'elle était une belle jeune fille dont le dieu de la mer "Poséidon", s'éprit. Violentée par lui dans un temple dédié à Athéna - sacrilège ! - la déesse la punit en la transformant en Gorgone. Une autre version cite plutôt son orgueil : "Ma chevelure est plus belle encore que celle d'Athéna". Outrée, la déesse changea ses cheveux en serpents et transforma son regard...

Algol : depuis l'antiquité, l'étoile fascine. L'œil - pourtant bien averti - ne peut s'empêcher d'observer. Et pour cause ! En 2,8673 jours, son éclat varie. D'abord flamboyante pendant 25 h 27 m, (m = 2,20), elle chute en 4 h 17 m, devient jaunâtre, (m = 3,47) pendant 17 m, retrouve enfin son état initial en un temps égal au premier (4 h 17). Telle est sa demi-période.

25 h 27 m plus tard, elle recommence, mais cette fois-ci la chute de lumière est moindre ( $m = 2,26$ ), quoique un peu plus longue : 4 h 24 m. Son disque apparaît alors nettement bleu pendant 16 m. Après quoi elle remonte à l'état initial en un temps égal au premier (4 h 24), ayant achevé sa période. A nouveau pimpante, elle s'apprête à entamer, infatigable, un nouveau cycle, copie conforme du précédent. Durée totale d'une mise en scène : 2 j 20 h 49 m (2,8673 jours)

De toute évidence, Méduse, grimaçante, cherche à troubler l'observateur. Mais celui-ci, opiniâtre, s'acharne. Il découvre derrière ce stratagème séducteur, la ruse imaginée par la Gorgone : en fait, il n'y a pas une, mais deux étoiles, qui s'éclipsent mutuellement. La bleue, très chaude (13000 K), massive (4,72 masses solaires) règle la danse de sa compagne, jaune orangée (4500 K) de 0,95 masse solaire. L'étoile cannibale, c'est elle ! la bleue, qui suce à petit feu la substance de l'étoile jaune. Comment échapper à cette emprise ? Et pourtant cette seconde étoile est plus grosse que son bourreau, oui, en dimension : 3,76 rayons solaires contre 3,57 pour la principale, donc de densité plus faible. Le festin a commencé, il ne s'arrêtera pas. 11 millions de km seulement, de centre à centre, séparent les composantes. Elles sont si proches qu'un phénomène de marée se déchaîne à leurs surfaces. De bord à bord, l'écartement des deux étoiles tombe à 6 millions de km. Une chimère ! Dans un temps que je ne saurais chiffrer, la danse macabre cessera, faute de combattant : l'étoile bleue aura gobé son œuf géant. Oui, un œuf : un ovoïde parfait. Titanisée depuis longtemps par sa rivale, l'étoile jaune n'a plus de rotation sur elle-même. Comme la Lune, elle lui montre toujours la même face. L'effet de marée a modelé cette forme géométrique chère à nos gallinacés. La valeur maximale de la déformation est de 770 000 km à l'équateur pour un rayon de 2,63 millions de km, soit le tiers ! 770 000, c'est grosso modo le rayon du Soleil, dans la déformation ! L'étoile bleue subit également une marée, moindre. Ayant un mouvement de rotation sur elle-même, sa forme est celle d'un ellipsoïde de révolution. La déformation maximale atteint 10 500 km pour un rayon de 2,5 millions de km : de l'ordre du millième (4/1000). 10 500 km : grosso modo, le diamètre de la Terre !

Voilà ce que l'étude spectroscopique d'Algol a révélé : un diable à deux têtes, l'un dévorant l'autre, telle une sangsue vorace. Lorsque l'étoile jaune éclipe la bleue, nous sommes au minimum d'éclat ( $m = 3,47$ ). Lorsque la bleue, très brillante, éclipe la jaune, nous voyons le minimum secondaire ( $m = 2,26$ ). Par une heureuse coïncidence, le plan de révolution de ces deux astres est sur notre rayon visuel, d'où ce phénomène d'éclipses réciproques. Algol est devenue le chef de file de ces binaires à éclipses, qui sont nombreuses. Classées parmi les étoiles variables, on les appelle, comme de bien entendu, les "**Algolides**". 3500 sont recensées.

Croyez-vous que le récit de mon histoire tourmentée soit terminé ? Eh non ! Méduse a plus d'un tour dans son sac. Un troisième corps interfère dans ce système déjà complexe. Une étoile métallique, bleue acier, ose s'aventurer à 353 millions de km du couple fou. Sa ronde en 1 an 314 jours, (1,8613) est une provocation manifeste : elle cherche à distraire ce repas gargantuesque, mais aussi à troubler l'œil de l'observateur. A l'oculaire, cependant, ces trois étoiles sont confondues. Algol est beaucoup trop éloignée - 93 a-l - pour que ce triplet apparaisse. Cette dernière étoile ne produit aucune éclipse sur le couple.

Souvenez-vous d'Algol, un monstre à trois têtes, vorace, insatiable...

$\rho$	<i>Rhô Persei</i>				
$\alpha$ : 3 h 05 m 10 s	$\delta$ : 38° 50' 25"	Sp : M4 III	T : 3250 K	(BC : -2,6)	
$m = 3,32$	M = -1,67	L = 390	p = 10,03	Dist : 320 a-l variable	

Après la tête aux trois visages, la vipère aspic, dans la chevelure de Méduse ! Qui va-t-elle surprendre de sa morsure ? Pas vous, qui êtes à 320 a-l ! Cette géante rouge-sang, gigantesque, a avalé plus d'une couleuvre, croyez-moi. Rendez-vous compte : 200 rayons solaires dans ses dimensions, soit 140 millions de km : la distance de la Terre au soleil ! Sur le ventre du reptile, tournerait notre planète !

"Je suis grosse, soit, et malgré cet embonpoint, je suis très énergétique. 390 soleils sortent de mes

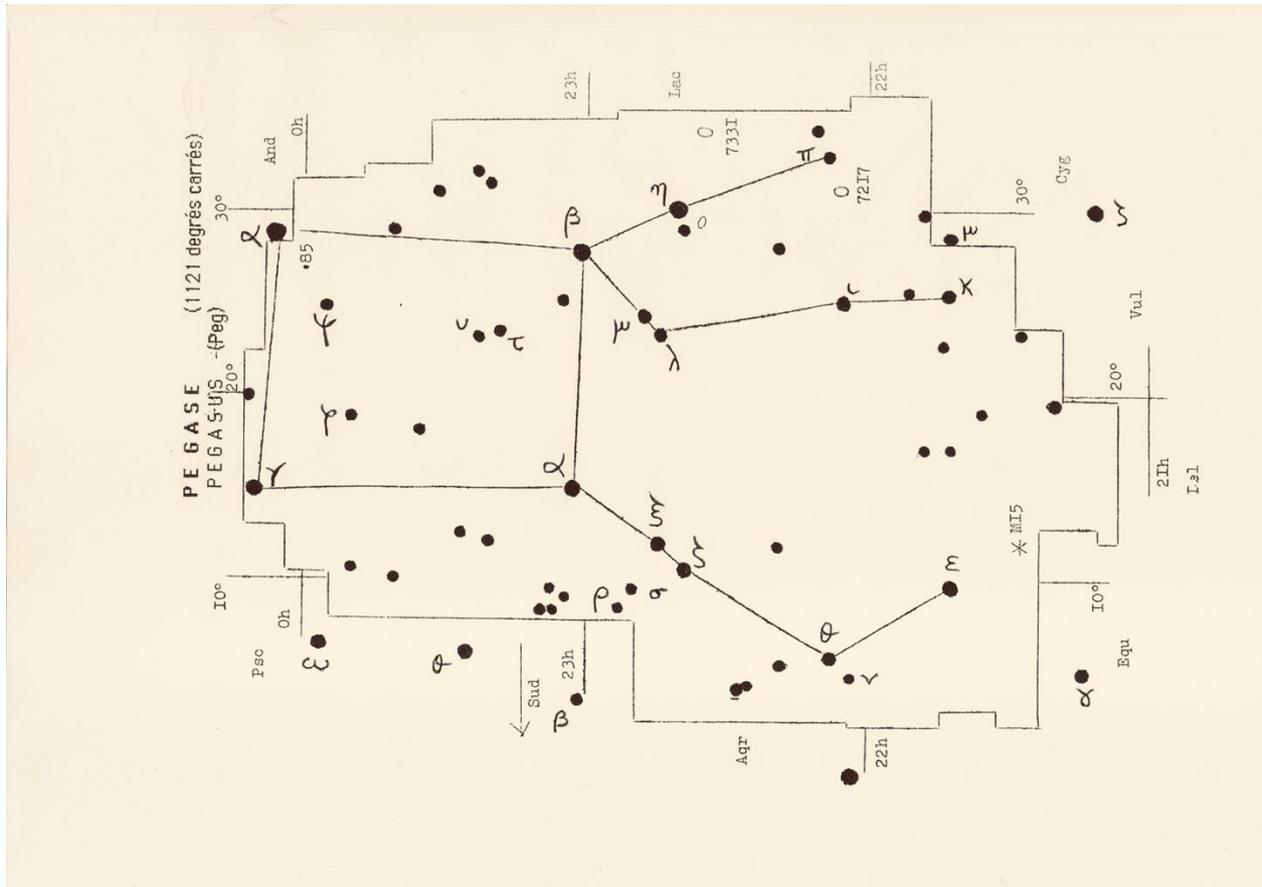
feux, 4000 s'échappent de mon rayonnement infrarouge."

Cesse de nous charmer, aspic mortel. "*Mais quels sont ces serpents qui sifflent sur nos têtes ? et ces signaux ?...* " Tous les 50 jours (environ) l'étoile passe de la magnitude 3,30 à 4. Quel stratagème a-t-elle inventé là ?... Classée parmi les variables semi-régulières (SR b), son éclat dépend en fait de plusieurs cycles qui se superposent. Ainsi elle aurait une seconde période de 1100 jours... Pourquoi ? Allez savoir...

\*\*\*\*\*

# Pégase (Peg)

## *Pégasus (i) 1121 degrés carrés*



Pégase, le "carré magique", le "cheval ailé" sorti flambant neuf du sang répandu de Méduse... Pégase, le carré parfait, de 15° de côté, dont l'angle nord-est appartient déjà à Andromède : la belle a enfourché le coursier aux ailes d'argent. Pégase, monture de Persée, gage de son succès, ami de ses victoires, soutien de ses rêves, qui, d'un coup de sabot, fit jaillir - dit-on - la fontaine Hippocrène (= la fontaine du cheval), dans le vallon des Muses qui court au cœur des montagnes de Béotie, en Grèce... fontaine inspiratrice des poètes. Tout beau, tout bon...

Comment retrouver l'animal sur le ciel, dans sa course folle ? Utilisez ce moyen simple : depuis les deux étoiles Alpha et Bêta de la Grande Ourse – les Guides - passez par la Polaire - vous savez le faire - puis prolongez l'alignement, de deux fois la première distance. Vous arrivez à "Bêta Pegasi", l'angle nord-ouest du carré. Jeu d'enfant que de reconstituer ensuite cette forme géométrique qui, à nos latitudes, domine l'Émyrée pendant les longues soirées d'automne.

Un carré, soit ! Mais un cheval ?... Oui ! un cheval ! stylisé bien sûr... la partie avant de son corps seulement... *"l'autre, postérieure, reste invisible, afin de ne pas montrer que ce cheval est femelle"*, affirme Eratosthène !!! *"Il paraît que c'eût été là une idée navrante,"* commente Flammarion. Et si ce cheval avait été un étalon ?...

Une jument, bien. Mais où sont les pattes et la tête et le cou... et les ailes, puisque celle-ci en possède deux ? Ces dernières plutôt étriquées reposent sur le dos. Attention ! il fait la cabriole notre équidé, le dos au sud - pour qui le regarde depuis l'hémisphère nord, ses ailes repliées sous le carré et sur la forme ovale du Poisson (constellation des Poissons), bien difficiles à discerner... Ses pattes avant opèrent un galop

infatigable, toutes deux accrochées à l'étoile Bêta. Son cou, élancé, s'enracine sur l'étoile Alpha (Alpha Pegasi). Quant au museau, il hume l'air des grands larges à l'étoile Epsilon : "Énif", c'est son nom, évidemment bien sûr !...

15° = 1 h, puisque 360° = 24 h. Les méridiens 23 h et 0 h encadrent le carré de Pégase. Le 20ème parallèle le coupe par le milieu. Grande cette constellation puisqu'elle couvre plus de mille degrés carrés (1121°). Vaste pâture...

"**51 Pegasi a**" : voyez-vous sur la carte cette petite étoile jaune, si proche du parallèle 20°, à l'orée du côté ouest du carré, de magnitude 5,49 juste visible à l'œil nu ? C'est la jumelle du Soleil. Elle vient de faire une entrée fracassante dans le monde des stars : elle abriterait, cachée dans ses rayons, une planète. Oui, une "exoplanète", ou une "planète extrasolaire" si vous préférez, la première repérée en dehors de notre système solaire.<sup>26</sup> Grande découverte ! « **51 Pegasi b** ». L'affaire remonte à l'année 1995. Deux astronomes suisses<sup>27</sup> surveillaient depuis quelques mois cette étoile candidate, située à 42 a-l, bien semblable (G4) au Soleil. Alors pourquoi n'aurait-elle pas elle aussi des planètes ? Venus à l'observatoire de Haute Provence - chez nous ! - ils détectèrent dans sa lumière un mouvement significatif : l'étoile dansait – s'approchant et s'éloignant en son mouvement radial, d'une façon périodique, en 4,23 jours, et à une vitesse tout à fait conforme à ce qu'on espérait : 59 m/s. "Il doit y avoir une planète massive, invisible, tournant en 4,23 j, et exerçant sur l'astre de feu une attraction sensible à nos appareils enregistreurs." Et d'aligner les chiffres. "Elle doit se trouver à 7,5 millions de km de l'étoile". Très proche, trop proche pour une vie même primitive ! "Nous estimons sa masse entre 0,4 et 1 masse jovienne<sup>28</sup>. Tout est dit, ou presque... Nouveauté, nouveauté vraiment !... Et de donner un nom à leur rejeton : "Bellérophon", en souvenir du héros légendaire qui chevaucha Pégase jusqu'à l'ancre de la Chimère : cet animal fantastique, mi-chèvre, mi-lion, mi-serpent... un vrai diable. Personne n'a jamais vu un rayon de sa splendeur - je parle de la planète - pas même les découvreurs, mais seulement le balancement de son étoile. Une planète de la taille de Jupiter à un jet de son étoile ? "Impossible ! dirent les uns : un corps gazeux - car il l'est, vu sa masse – auprès d'une fournaise ardente, fondrait comme neige au soleil ! Et comment aurait-il pu se former dans cette région, puisque l'étoile a balayé depuis longtemps sa banlieue proche ? " Les autres de rétorquer : "Et si Bellérophon a migré des régions riches de son système solaire, spiralé lentement vers son étoile, pour se stabiliser ensuite autour d'elle ?... " Les spéculations vont bon train... et durent encore... C'est un Jupiter « chaud » : 1000 K

**α     *Alpha Pegasi : Markab***

α : 23 h 04 m 45 s	δ : 15° 12' 19"	Sp : B9 V	T : 11 000 K (BC : -0,66)
m = 2,49	M = -0,67	L = 160	p = 23,36    Dist : 140 a-l    simple

"**Markab**" = "l'épaule" de Pégase (traduit faussement par "monture") sise à la base du cou, à la racine des ailes. Comment ne pas être propulsé jusqu'aux confins du monde par l'énergie qui s'échappe de cet endroit : 160 soleils... Va, belle jument, infatigable dans tes courses aériennes... Etoile bleue. Pour l'heure, Markab fait halte à 140 a-l : "Persée, laisse aller la bride, fais reposer ton fidèle coursier". 4,5 rayons solaires dans cette étoile, 4,7 dans sa masse.

<sup>26</sup> - On a pensé d'abord à l'étoile de Barnard... Voir "Ophiucus".

<sup>27</sup> - Michel Taylor et Didier Queloz.

<sup>28</sup> - donnée par rapport à la masse de Jupiter.

$\gamma$      *Gamma Pegasi : Algenib.*

$\alpha$  : 0 h 13 m 14 s      $\delta$  : 15° 11' 01"     Sp : B2 IV     T : 21 000 K     (BC : -2,3)  
m = 2,83     M = -2,22     L = 650     p = 9,79     Dist : 330 a-l  
variable + 2 compagnons

"**Algenib**" = "l'Aile" de Pégase (traduit faussement par "flanc"), étoile sise à l'extrémité de l'aile, accrochée à l'angle sud-est du carré, caressant le dos. Elle frissonne d'un léger battement, presque imperceptible. Va-t-elle s'ouvrir pour engager un nouveau galop ? Ou bien se fermer tout à fait pour reposer un instant ? Nul ne sait... L'éclat de cette étoile passe de la magnitude 2,80 à 2,87 en moins d'un jour (0,157495 j). Voyant caractéristique d'une "Céphéide Bêta". "Attention ! attention ! dit-elle, j'arrive à court de carburant. De graves événements se préparent en mon sein... préparez-vous au meilleur comme au pire !..." Allons-nous assister bientôt au spectacle étonnant de l'allumage de l'hélium, qui, rappelons-le, peut être éruptif ? D'autant plus que l'étoile est massive : 11 masses solaires. Aile au plumage bleu, chaude 21 000 K : couveuse idéale, où tournent à plein régime 650 soleils chargés d'ultraviolets. Enceinte royale, grande comme 5,4 rayons solaires. Nous voudrions y être... mais elle se trouve à 330 a-l.

Algenib est accompagnée d'une étoile double. A 163" se promène en effet un couple d'éclat très faible : 11,7 et 12,3 écarté de 20"4 seulement. Agréable décor...

$\beta$      *Bêta Pegasi : Scheat.*

$\alpha$  : 23 h 03 m 46s      $\delta$  : 28° 04' 58"     Sp : M 2,5 II-III     T : 3325 K     (BC : -2,2)  
m = 2,44     M = -1,49     L = 330     p = 16,37     Dist : 200 a-l  
variable + 2 compagnons

"**Scheat**" = "la patte" (l'avant-bras) où s'articule le galop impétueux, impossible à maîtriser ! Depuis la nuit des temps, il opère sa ronde inlassable, pur sang vif et fringant... A lui les cieux et toute leur beauté, cet espace à trois dimensions... "Scheat" : encore une étoile capricieuse qui brille comme bon lui semble, grimant tantôt à la magnitude 2,31, chutant sans prévenir à la magnitude 2,74 - écarts extrêmes - en un temps tout à fait irrégulier. Cependant la variation d'éclat n'est jamais brusque, lente plutôt. Qu'a-t-elle mangé notre jument ?... L'étoile cherche un équilibre - radiatif - qu'elle a grand peine à trouver. Notre terre ne survivrait pas sous les feux de ce ballon rouge sang, dont le rayon, immense, viendrait la caresser : 103 millions de km (147 rs). 330 soleils s'échappent jour et nuit de cette géante, irradiant l'espace d'infrarouge, avant de parvenir jusqu'à nous. 8,8 masses solaires habitent son enceinte. Notre soleil aussi connaîtra cette phase de géante rouge, quand l'heure en sera venue. Dans 5 milliards d'années, pas avant dit-on. Alors la Terre aura joué son rôle de mère-porteuse... Elle galope cette patte à 200 a-l.

Deux étoiles, visibles au télescope, accompagnent "Scheat" dans ses expéditions nocturnes : à 108"5 et 253"1, magnitude 11,6 et 9,4 respectivement.

$\eta$      *Eta Pegasi : Matar.*

$\alpha$  : 22 h 43 m 00s      $\delta$  : 30° 13' 17"     Sp : G2 II-III     T : 5700 K     (BC : -0,1)  
m = 2,93     M = -1,16     L = 250     p = 15,18     Dist : 215 a-l  
spectroscopique et multiple

"**Matar**" : la cavalière, l'intrépide, installée confortablement sur le genou droit de la patte avant, et qui dévore les 'années-lumière' : 215 a-l. "Matar" : la sauvage qui s'ébroue dans les pâturages infinis de l'espace, et qui court sous la pluie, car son nom signifie : "Le bonheur de la pluie". Il y a de grands nuages

dans le ciel, n'oublions pas... nébuleuses gazeuses... Quatre étoiles l'environnent et forment avec elle un joyeux chœur. La plus brillante, mag 9,9 sise à 90"4, est une double serrée (0"2) ; les deux autres sont d'éclat très faible (13,8 et 15).

"Moi aussi, je suis double, s'écrie la cavalière. Mais je cache mon jeu aux regards indiscrets. Dans mes chevauchées interminables, je suis accompagnée d'un soleil - mon fidèle cocher. Je ne vous dirai ni sa couleur ni sa grosseur, je garde ce secret pour moi. Sachez une chose cependant : il gravite autour de moi en 818 jours. Rapide pour une étoile. Elle n'est guère plus loin que Mars l'est du Soleil ! Nous rayonnons ensemble comme 250 soleils réunis. Je suis pour ma part une géante jaune, des plus chatoyantes - comptez au moins 16 rayons solaires

$\mu$  *Mu Pegasi : Sadalbari.*

$\alpha$ : 22 h 50 m 00s	$\delta$ : 24° 36' 06"	Sp : K0 III	T : 4900 K	(BC : -0,5)
m = 3,51	M = 0,74	L = 43	p = 27,95	Dist : 117 a-l simple

"**Sadalbari**" = "Le bonheur de l'homme émérite" : Persée, évidemment. Le galop infernal s'est rapproché. Sadalbari, accrochée au poitrail avec l'étoile Lambda, brille à 117 a-l. Laissons venir... L'étoile, grande comme 11 soleils, orange, massive comme 3,2 soleils, envoie son flot d'énergie à des années-lumière à la ronde : 43 soleils dans sa flamme, aux couleurs si chaudes, visible depuis chez nous, tel un lumignon fixé au collet de Pégase...

$\zeta$  *Dzêta Pegasi : Homam.*

$\alpha$ : 22 h 41m 27 s	$\delta$ : 10° 49' 53"	Sp : B 8,5 V	T : 12 000°	(BC : -0,75)
m = 3,41	M = -0,62	L = 150	p = 15,64	Dist : 210 a-l double

"**Homam**" = "Le bonheur du héros" : Persée toujours, l'homme au cœur généreux. L'étoile est attachée à la crinière, battue par les vents, au gré des chevauchées éternelles... 150 soleils s'échappent de son rayon bleu, grand comme 4 rayons solaires, massif comme 4,8 masses solaires. Belle étoile, rangée dans la série principale, située à 210 a-l. Un compagnon de magnitude 11,4 l'accompagne à 64"3.

$\epsilon$  *Epsilon Pegasi : Enif.*

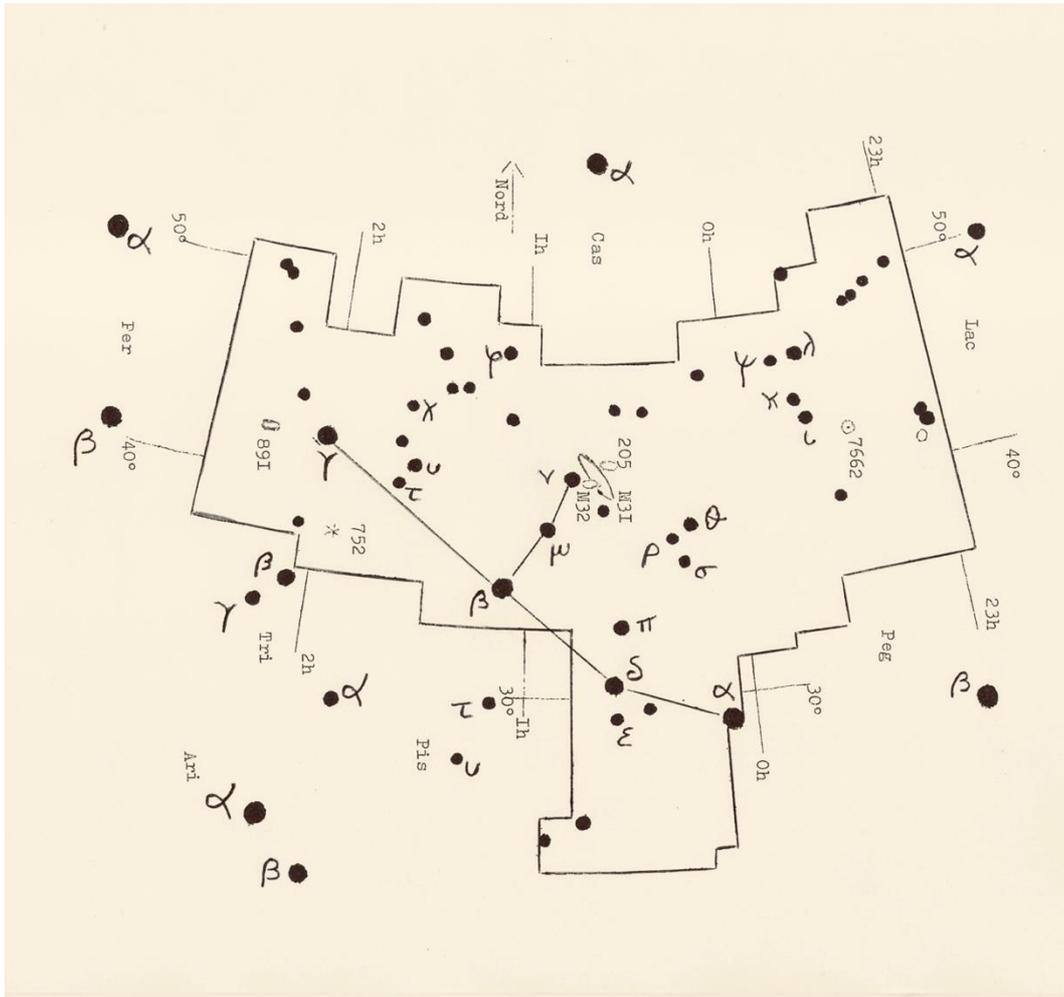
$\alpha$ : 21 h 44 m 11 s	$\delta$ : 9° 52' 30"	Sp : K2 Ib	T : 4500 K	(BC : -0,9)
m = 2,38	M = -4,19	L = 4000	p = 4,85	Dist : 670 a-l variable et triple

**Enif** !... Elle éternue, elle hennit notre jument grise... Ses "naseaux" piaffent et soufflent, dilatés à l'extrême. Passants, écarter-vous !... L'étoile est variable. A la fin du siècle dernier, Flammarion notait une variation de 0,8 magnitude tous les 25 jours (de 2,4 à 3,2). Assez tranquille somme toute. Lorsqu'en 1972, elle grimpa à la magnitude 0,7. Pourquoi ce brusque sursaut d'éclat ? Colère subite, qui fit pâlir tous les astronomes. Aujourd'hui encore, ils en ignorent la cause exacte. Est-ce parce que l'étoile, trop grosse : 153 rayons solaires - soit 107 millions de km - a perdu une partie de son "manteau", sous la poussée d'une toux nucléaire ? Locale ou générale ? Qui peut savoir ?... Belle luminosité en moyenne : **4000** soleils ! la plus puissante de notre série. Elle demeure à 670 a-l, très loin, sinon quel serait son éclat dans notre ciel d'automne ! 12 masses solaires se partagent ses grâces.

Deux étoiles tiennent compagnie à cette curiosité de la nature : la première de magnitude 11,2 à 81"8, la seconde de magnitude 8,4 à 142"5.

# A n d r o m è d e (And)

## A n d r o m e d a (ae) (722 degrés carrés)



Andromède... la douceur enchaînée et captive, la candeur prisonnière des griffes acérées d'un monstre : la Baleine. Andromède, la vierge pure livrée en sacrifice sanglant. Quel "dieu" entendra son cri déchirant ? Quel "sauveur" délivrera cette âme innocente ? Son corps est rivé au rocher nu, ses poignets scellés dans la pierre vive, d'où pendent des chaînes grinçantes. Un requin s'aventure sur ses flancs roses, prêt à croquer sa chair (voir Céphée).

Trois étoiles caractérisent la constellation d'Andromède : Alpha, Bêta et Gamma, toutes trois assez bien alignées, et également espacées, la première occupant l'angle nord-est du carré de Pégase. Vous avez là sous les yeux le corps de la victime : sa tête, son ventre, son talon gauche. Les maillons de la chaîne qui l'enserme à la taille envoient leurs éclairs d'acier aux étoiles Mu et Nu. Depuis l'étoile Bêta, suivez-les aux jumelles. Une forme peu commune apparaît bientôt, visible à l'œil nu quand le ciel est pur. Qu'est-ce là ? Quel astre diffuse cette pâle lueur ? Impossible à résoudre en étoiles, d'une constitution chimique autre que gazeuse, cette "**nébuleuse**" garda son mystère pendant dix siècles, depuis sa première observation notée - à l'œil nu - par l'astronome persan Al Soufi, en 905, et sa re-découverte à la lunette de l'astronome allemand Simon Mayr (latinisé en Marius) - en 1612 - et jusqu'au début du XXème siècle. Quel feu envoyait cette nébulosité ? Quel message contenait cet éclat fragile, "*semblable à une chandelle qu'on verrait à travers de la corne transparente*" raconte son second découvreur ? Charles Messier (1730-1817) lui donna le n°31 dans son catalogue des curiosités célestes fixes : **M 31**. Il fallut attendre la construction du télescope du Mont Wilson (Californie), de 2,50 m d'ouverture, pour voir enfin quelque chose. Des étoiles, oui, des étoiles en quantité innombrable, en rangs serrés, garnissaient cet étrange "nuage", qui pour être aussi faible,

devait être très lointain, et par conséquent immense dans ses dimensions, puisque son diamètre apparent couvre déjà 3° sur le ciel. Sortirait-il des limites de la Galaxie - la nôtre évidemment ? Oui, certainement... Nous étions en 1924. L'observateur était américain : Edwing Hubble. L'aventure du monde extragalactique commençait...

Dès 1925, Hubble calcula sa distance grâce aux Céphéides qui pulsaient en son sein. Il trouva 1 million d'années de lumière. L'astronome allemand Baade corrigea ce chiffre en 1952 d'un facteur 2, après avoir constaté que les Céphéides de Hubble étaient en fait quatre fois plus puissantes que celui-ci le supposait, composées non seulement d'hydrogène, mais aussi de métaux. La "**Galaxie d'Andromède**" s'envolait à 2,25 millions d'années-lumière, et jusqu'à 2,5 ! Distance fabuleuse, inconcevable... Et ceci pour notre voisine immédiate ! Que dire des autres mondes, ceux qui lui sont semblables, et que le même astronome - Hubble - dénichait déjà par milliers et dizaines de milliers ?... L'Univers serait-il grand ? Immensément grand ? Infiniment grand ?... Le vertige nous gagne... Et toi petite Terre, cachée dans le sous-bras d'Orion <sup>29</sup>, inconnue des grands larges... tu existes ! et tu portes la vie !... Comment as-tu fait pour en arriver là ?... Et moi ? qui t'observe, et observe le monde ?...

Nouveau rebondissement ! En 1995, les résultats du satellite Hipparcos ouvrent toute grande la fenêtre des distances. Il a mesuré lui aussi les Céphéides, les mêmes - par la parallaxe trigonométrique - et les a trouvées plus lointaines encore, 10 à 20 % plus lointaines. Ce qui repousse d'autant le monde des galaxies. On est allé jusqu'à parler de 2,9 millions d'a-l, pour M 31 ! - ramenées à **2,5** a-l par d'autres méthodes. Comme disait un auteur célèbre : "*Où irons-nous ne pas nous avancer ?!*" Son diamètre réel s'élèverait à 250 000 a-l.

Le télescope révèle un bulbe très prononcé, deux traînées noires, facilement discernables, qui courent longitudinalement : la marque sensible des poussières, des bras peut-être... de cette galaxie spirale, que l'on voit, non par la tranche, mais sous un angle étroit. Flammarion, qui ne connaissait pas la nature de cet objet, s'interroge sur ces "*fissures noires*" : "*Si ce sont là des vides à travers le gaz, c'est incompréhensible ; si ce sont deux traînées de matière obscure posées là en avant, c'est encore plus extraordinaire*". C'était en fait la structure même de cet "univers-île", comme on a appelé ces objets. Deux petites galaxies, elliptiques, accompagnent de part et d'autre cette grande spirale, semblables aux deux nuages de Magellan qui croisent au large de notre Voie Lactée. En leur sein plusieurs milliards d'étoiles.

M 31 pour la galaxie d'Andromède, M 32 pour la galaxie naine qui l'approche par le sud ; la seconde galaxie naine porte le N°205 dans le Nouveau Catalogue Général (NGC). Très semblable à la Voie Lactée, "Andromède" abrite plusieurs centaines de milliards d'étoiles : 300, 400 peut-être... De quoi faire !...

$\alpha$      *Alpha Andromedae* : **Alphéraz** (ou **Rasalmara**)

$\alpha$  : 0 h 08 m 23 s      $\delta$  : 29° 05' 26"     Sp : A0 p     T : 10 800 K (BC : -0,40)  
 m = 2,07     M = -0,3     L = 110 soleils     P = 33,60     Dist : 97 a-l  
 spectroscopique + un compagnon

"**Alphéraz**" = "Le Cheval", plus exactement "**Sirrah Alphéraz**" = "le Nombri du cheval", à l'endroit même où se déploie la tête et la chevelure d'Andromède. Tout bizarre... En fait l'étoile devrait porter le nom de "**Rasalmara**" : "la tête de la femme" (enchaînée). L'histoire n'a pas suivi...

Regardons-le de près ce nombri du ciel, au spectroscopie pour tout vous dire. Curieux, vraiment étrange... composé de deux étoiles en mouvement orbital... Durée de la période : 96,7 jours. Un double

<sup>29</sup> - Sous-bras de notre Galaxie, accroché au bras du Sagittaire.

nombril, sorti tout droit du sang de Méduse ! Bref... 110 soleils sortent tout neufs de ce lieu magique, et observent le monde depuis leur lointaine contrée, à 97 a-l.

Un compagnon, attiré par cet étrange manège, s'approche à 81"5, magnitude 11,3.

### $\delta$ *Delta Andromedae*

$\alpha$  : 0 h 39 m 19 s     $\delta$  : 30° 51' 40"    Sp : K3 III    T : 4200 K    (BC : -0,75)  
m = 3,27    M = 0,81    L = 40 soleils    p = 32,19    Dist : 101 a-l  
double et spectroscopique.

"Delta Andromedae" : la poitrine, double, fort heureusement ! Retour aux lois de la nature... Elle est enchaînée la princesse Andromède, à 101 a-l d'ici. Seul le spectroscopie offre cette vue imprenable. La ronde de ces étoiles s'étire sur 41 ans, période relativement longue, qui implique un écartement assez important. Alors, pourquoi ne les voit-on pas à l'oculaire du télescope ?... Je ne sais. La principale, géante (16 rs ?), est vêtue d'un voile orange ; quant à la seconde, elle garde son mystère... 40 soleils nourrissent leur éclat global.

Une petite étoile rouge d'une magnitude de 12,4 s'approche à 28"7

### $\beta$ *Bêta Andromedae* : **Mirach**    (ou **Mérak**)

$\alpha$  : 1 h 09 m 43 s     $\delta$  : 35° 37' 14"    Sp : M0 III    T : 3450 K    (BC : -1,6)  
m = 2,07    M = -1,86    L = 470    p = 16,36    Dist : 200 a-l    4 compagnons.

"**Mirach**" = les "reins" prisonniers des fers (exactement le bas-ventre). Regardez au télescope. Vous verrez les maillons de la chaîne qui la retiennent captive : quatre étoiles enserrant Mirach, la plus proche à 27" de degré, d'éclat très faible. Comme du sang rouge gicle sur votre rétine, 470 soleils ! 123 soleils suffisent à peine à contenir son diamètre : 86 millions de km de rayon. Elle couvrirait la moitié de notre Unité Astronomique ! Bouffi ce "rein", contusionné, à 200 a-l.

### $\gamma$ *Gamma Andromedae* : **Almach**

$\alpha$  : 2 h 03 m 54 s     $\delta$  : 42° 19' 47"    Sp : K2 III et B9,5 V    T(A) : 4500 K    (BC : -0,7)  
m = 2,33 et 5,02    M = -2,85 et -0,16    L = 1200 et 100    p = 9,19    Dist : 350 a-l  
double visuelle (quadruple + une)

*"Près de vous, madame, oubliant les cieux,  
l'astronome étonné se trouble.  
C'est dans l'éclat caressant de vos yeux  
qu'il avait cru trouver l'étoile double."*

Il avait cru, cet astronome langoureux, du règne de Louis XV...<sup>30</sup> Nous avons cru, nous aussi, astronomes passionnés, en considérant cette étoile, double à l'évidence à 9''8, orange et bleue... mais peut-être simplement en apparence... Vous admirez cette "jambe" gracieuse = "Almach", mieux son "cou-de-pied", mais il ressemble assez bien au talon d'Achille ! S'agirait-il d'un couple optique ? "Oui" affirmaient les uns, "Non ! 300 a-l les séparent !" rétorquaient les autres... Jusqu'à ce que le satellite Hipparcos vienne

<sup>30</sup> - Je ne connais pas son nom (quatrain cité par Flammarion).

secourir le couple en perdition. Il est uni, n'en doutons plus, situé aujourd'hui à 350 a-l. L'étoile principale, que l'on croyait plus proche, a vu du coup sa luminosité grimper à 1200 soleils, son rayon atteindre 75 soleils, sa masse dépasser 8 masses solaires. Ouf ! Tout est rentré dans l'ordre.

Qu'en est-il de l'étoile secondaire ? Un monde de complexité, sous son apparente simplicité. Deux soleils dans son unique rayon. Unique, pas pour tous évidemment, puisque l'astronome lithuanien Struve, dès 1842, dédoublait cette étoile dont le demi-grand axe de l'orbite vraie ne dépasse pas 0"3 (32 UA). Bravo ! Leur révolution s'étire sur 61,1 ans.

Mais l'aventure de cette dernière ne s'arrête pas là. Cet "unique" rayon recèle un troisième corps qui gravite en 2,67 jours autour du plus brillant, décelé au spectroscopie. 2,67 jours, quelle célérité ! Pour sûr les étoiles se frôlent : moins de 10 millions de km les séparent (voyez Algol). L'éclat total de ces trois corps s'élève à 100 soleils. Tout ce beau monde a opté résolument pour la couleur bleue.

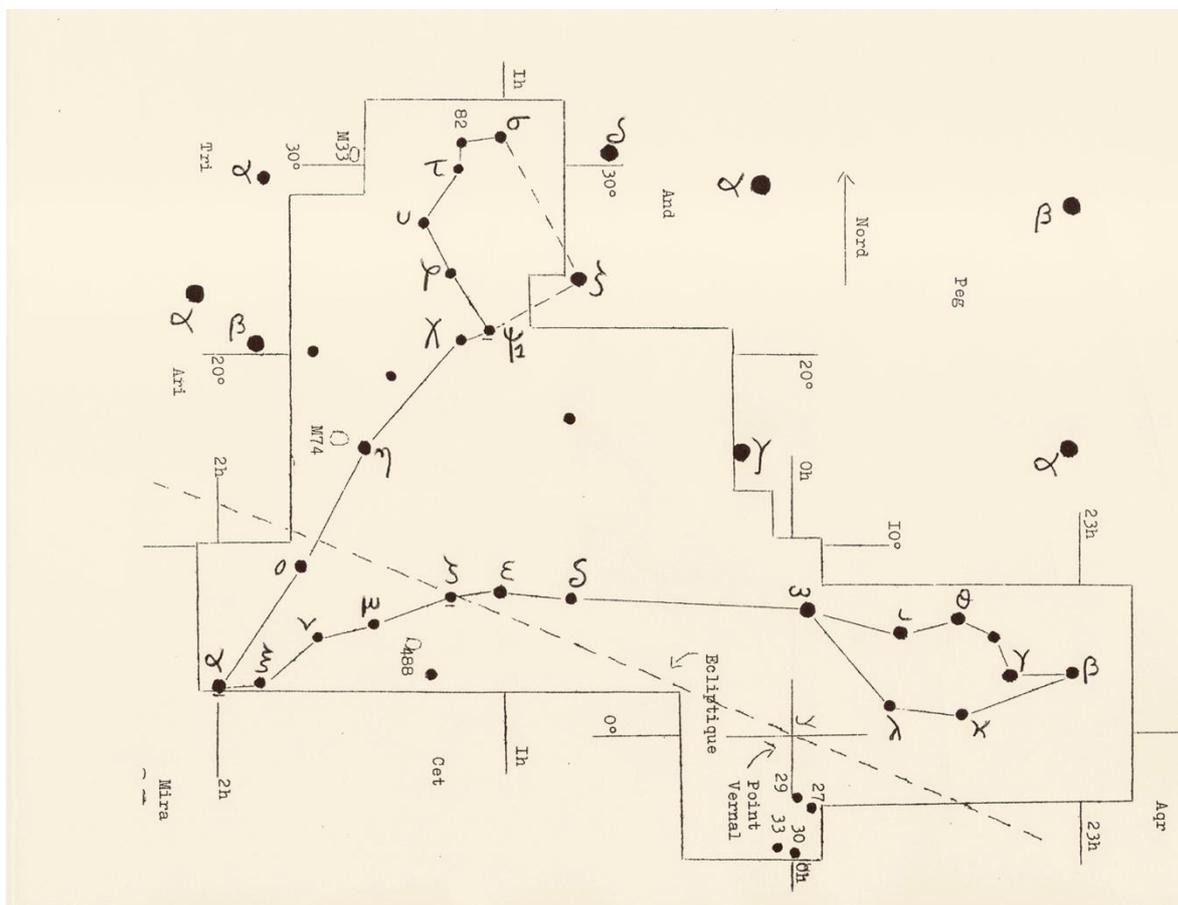
Quant au couple AB – celui que l'on voit au télescope - il n'a pas bougé depuis qu'on l'observe. 9"8 : écartement considérable, vu l'éloignement de cette étoile, 350 a-l rappelons-le. Alors patientons...

A 27"9 une étoile, très faible ( $m = 15$ ), semble frapper à la porte du système. Est-elle à compter parmi ce monde complexe qui compterait alors cinq étoiles ?...

\* \* \* \* \*

# Les Poissons (Psc)

*Pisces (is) (889 degrés carrés)*



Où est-il ce poisson vorace, friand d'Andromède ? Vite, que nous le maîtrisions ! Saisissons-le par les ouïes ! Qu'il tombe dans le filet, et morde à l'appât trompeur ! Il se cache dans l'eau écumante, se tapit dans le fond des abîmes. Parviendrez-vous à le voir ? Ce n'est pas facile, j'en conviens... Portez d'abord votre attention sur le carré de Pégase. Le premier poisson - celui de l'histoire - apparaît à l'est immédiat du carré et au sud d'Andromède. Là se dessine le corps de l'animal : un ovale composé d'étoiles faibles - magnitude 4 et 5 - encerclant le méridien 1 heure. Le second poisson - car ils sont deux - se dissimule au sud du carré. Passivement installé sur le dos du coursier, attend-il qu'un regard perçant le découvre et le happe au passage ? Vous ?... Composé d'étoiles peu lumineuses, de forme plutôt allongée, il nage entre les méridiens 23 et 0 h.

Autre légende : « Il fut une fois où Vénus vint avec son fils Cupidon en Syrie, au bord de l'Euphrate. Soudain se montra Typhon (un géant ennemi des dieux). Vénus avec son fils se jeta dans le fleuve et là ils se transformèrent en poissons, ce qui les sauva du danger. Aussi, par la suite, les Syriens renoncèrent à leur habitude de manger du poisson. »<sup>31</sup>

<sup>31</sup> - Version latine d'Hygin, (1<sup>er</sup> siècle) qui compila des contes (Fabulae) mythologiques et écrivit un livre d'initiation à l'astronomie. (Astronomie Livre II 30). Chez les non-latins, c'est une déesse syrienne, (= mésopotamienne) ou même la déesse égyptienne, Isis...

Pour vaincre l'ennemi aquatique, Persée a lancé sur les flots deux fils solidement ferrés : c'est du moins ce qui apparaît sous nos yeux. Les voici qui mordent à l'hameçon. Voyez ces deux lignées d'étoiles, de faible éclat, qui se rejoignent à l'étoile Alpha, la plus lumineuse de la constellation (magnitude 3,82). Pour découvrir cette dernière, prolongez vers le sud la corne du Bélier (étoiles  $\beta$  et  $\gamma$ ). Faut-il savoir reconnaître le Bélier ! me direz-vous. Rien de plus facile : ses deux étoiles ( $\alpha$  et  $\beta$ ), les plus brillantes, apparaissent au sud d'Andromède.

Quoique trop faible pour entrer dans notre étude, Alpha Piscis mérite qu'on s'arrête un instant auprès d'elle. Couple orbital très serré (1"8 en l'an 2000), il gravite en 720 ans. Magnitude des composantes : 4,16 et 5,27. Demi-grand axe : 4". Bleuté, ce duo exécute sa danse éternelle à 140 a-l (mesure Hipparcos).

Fixez maintenant le poisson méridional, qui brille au sud du carré. Tout près de lui, un petit quadrilatère (étoiles n° 27, 29, 30, 33 sur la carte) marque un lieu tout à fait unique ! Figurez-vous qu'au jour précis de l'équinoxe de printemps, le soleil vient se percher sur cette forme géométrique, telle une lampe sur son lampadaire, une flamme sur son chandelier. Magnifique ! C'est là, au nord immédiat de ce quadrilatère, que se croisent l'équateur céleste et l'écliptique, au point appelé « vernal »<sup>32</sup>, là où passent le méridien 0h et le parallèle 0°, là où sonne l'heure précise de l'équinoxe - à la seconde près - lorsque la droite passant par le centre du soleil et le centre de la terre passe également par ce point : oui, en ce lieu dépourvu d'étoiles brillantes - sinon le Soleil un fois l'an - s'opère, sur toute la Terre, l'égalité des jours et des nuits, et le passage d'une saison à la suivante... de l'hiver au printemps. Vous pouvez toujours afficher ces deux coordonnées sur votre télescope et observer le champ à l'oculaire, à plusieurs mois du printemps de préférence.

A cause de la précession des équinoxes - curieuse "machine" à remonter le temps - ce **point vernal** " $\gamma$ " rétrograde sur le ciel, si bien que, chaque année, le printemps gagne 20 minutes et 24 secondes sur l'année précédente, ou si vous préférez 50"25 de degré sur 360°. Il y a 4000 ans, ce point vernal entrait dans le Bélier : origine du zodiaque à cette lointaine époque - origine que les astrologues peu scientifiques jalourent aujourd'hui encore, comme si, depuis lors, le ciel s'était arrêté de tourner. Passons... 2000 ans plus tard - soit au temps du Christ - il entrait dans la constellation des Poissons. Il va en sortir au cours du XXIème siècle, pour entrer dans le Verseau : l'ère de cette « corne d'abondance » sera enfin arrivée. Chic !

33

Quant à vous, astrologues, devins, magiciens, sorciers, nécromanciens... rangez vos copies, brûlez vos archives, trop longtemps idolâtrées. Elles ne valent plus rien. Et vous, clients juteux, crédules, gobemouches... gardez vos sous et... faites de l'astronomie !...

\* \* \* \* \*

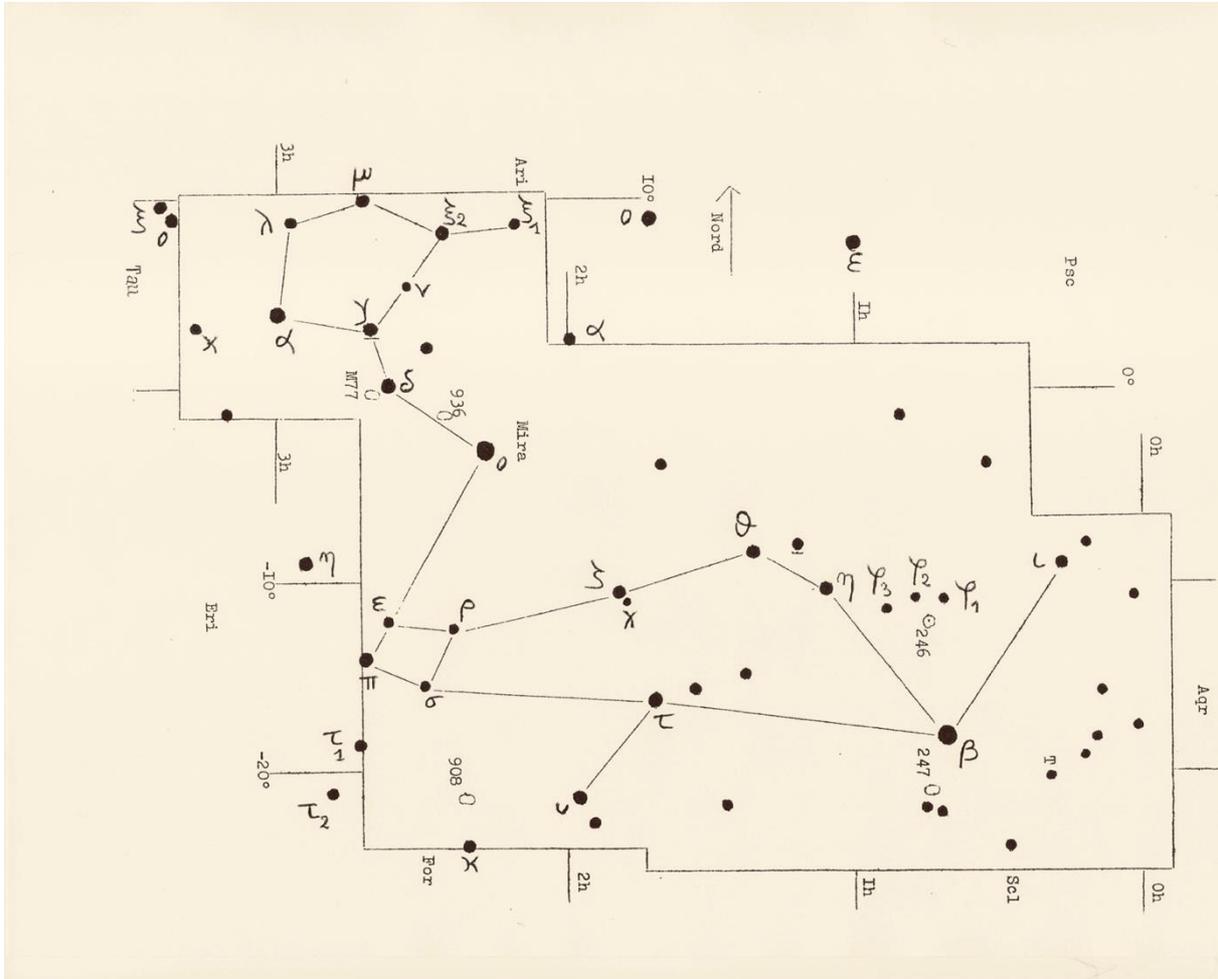
---

<sup>32</sup> - ver = printemps en latin. C'est le point «  $\gamma$  » des astronomes.

<sup>33</sup> - Vers 2600, si l'on suit les limites modernes des constellations fixées en 1930.

# La Baleine (Cet)

## *Cetus (i) (1231 degrés carrés)*



De l'eau, toujours de l'eau...! Il est vrai que nous nous rapprochons de l'horizon. Avec la Baleine, nous glissons dans l'hémisphère sud. Seule sa tête émerge de l'Équateur, alors que son corps plonge jusqu'à  $-25^\circ$ . A nos latitudes ( $45^\circ$  nord), l'horizon s'abaisse heureusement jusqu'à  $-45^\circ$ , si bien que la Baleine nous est tout entière accessible.

Le voici le monstre sorti tout frais des abîmes, prêt à dévorer Andromède. Il se terre au sud des Poissons. Son corps, volumineux, frétille : regardez sa queue, "Bêta Ceti", plus brillante que les autres... elle scintille beaucoup, basse comme elle est sur l'horizon. Sa tête dressée, énorme, laisse voir sa gueule (ou narine) à l'étoile Alpha - un peu moins lumineuse que Bêta. La Baleine épouse, contrainte et forcée, la forme que lui impose la constellation des Poissons au nord. Entre la tête et le corps, une zone large et obscure... où surgit de temps à autre une étoile fantasque, pouvant devenir très brillante... rouge de son état. Lorsqu'elle est visible - 3 mois sur 11 - vous la trouvez dans le prolongement du fil boréal des Poissons, vers le sud. Elle se nomme **Mira** : "l'admirable" de la Baleine. Nous en reparlerons.

Le voilà l'ouragan des mers, envoyé par Neptune (Poséidon) sur les rivages de l'Éthiopie. Sa langue longue et fourchue (sur les représentations) cherche sa proie malgré la distance qui le sépare encore d'Andromède. Une corne, ou une courte trompe, enlaidit sa tête déjà difforme. Deux pattes, aux griffes

acérées, lui collent au corps, visibles au quadrilatère inférieur (étoiles Epsilon et Pi, Rhô et Sigma). Ne crains pas Andromède... Méduse aura raison de ce monstre infernal.

$\tau$	<i>Tau Ceti</i>				
$\alpha = 1 \text{ h } 44 \text{ m } 04 \text{ s}$	$\delta = -15^\circ 56' 15''$	Sp : G8 V p	T : 5000 K	(BC : -0,15)	
m = 3,49	M = 5,68	L = 0,45	p = 274,2	Dist : 11,9 a-l double optique	

"Tau Ceti" : commençons par la petite soeur du Soleil - sa jumelle - et sa proche compagne, dans l'immense étendue du disque galactique. Elle s'est introduite dans le clan restreint de "Mes Etoiles", qui toutes - à 3 ou 4 exceptions (dont elle) - surpassent le Soleil en éclat. Pis : elle revendique sa petitesse, se targuant d'être deux fois moins lumineuse que lui, (exactement 0,45 soleil), et d'appartenir malgré tout aux étoiles brillantes du ciel. Évidemment : à seulement 11,9 a-l, que l'on soit puissant ou misérable, on rayonne ! L'étoile nous accompagne dans notre ronde galactique. Serait-elle la plus proche du soleil ? Non pas, mais la 22<sup>ème</sup> dans l'ordre des distances. Il y a du monde par chez nous !... Du monde, croyez-vous ? alors que, nous l'avons dit, la distance moyenne entre les étoiles, dans notre région, est de 7,4 a-l ? Comparé à des balles de tennis, elles seraient écartées de 3200 km en moyenne ! Pas de quoi s'en remplir plein les poches ! En effet, on compte seulement 109 étoiles (réparties en 83 groupes) dans une sphère de 20 a-l autour du soleil. Faites le calcul, vous verrez...

Cette petite étoile couleur jaune d'or a décidé de venir à notre rencontre - à moins que l'initiative vienne du Soleil - à la vitesse radiale de 16 km/s. Tout en se hâtant de la sorte, elle dérive légèrement vers l'ouest, grignotant chaque année 2 secondes de degré sur la voûte céleste, dans son déplacement tangentiel. Regardez : elle déploie devant vous sa robe d'or ! Vous l'imaginiez petite en taille, menue par rapport au soleil. Erreur ! Elle est presque aussi grosse (0,9 rs). C'est bien pour cela qu'on l'appelle "la sœur jumelle" du soleil ! Sa température ne dépasse pas 5000 K, alors que le Soleil grimpe à 5780 K ; cette "douce" chaleur lui donne la mine d'un beau pain cuit au four. Et quel four ! Dommage qu'elle ne porte aucun nom cette étoile (sinon une lettre) ! du moins à ma connaissance. En masse, elle vaut 0,8 masse solaire ; en densité, 1 : celle de l'eau. (1,4 pour le soleil).

Que trouve-t-on dans "Tau Ceti" ? De l'hydrogène bien sûr, mais aussi des éléments lourds, dits métalliques. Oui, en quantité abondante ! Ça alors ! Où les a-t-elle puisés ? - Dans la nébuleuse primitive qui lui a donné naissance... Elle serait bien incapable de les fabriquer elle-même. Pourra-t-elle seulement dépasser la fusion de l'hydrogène en allumant la phase suivante de l'hélium ? En principe oui - limite théorique : 0,5 ms. Mais elle n'ira pas plus loin !

Regardez-la au télescope : un compagnon l'approche, à 90" environ, de faible éclat (m = 13). Tau Baleine le croise à vive allure, sans se soucier de sa présence. Il est en fait beaucoup plus éloigné dans l'espace. Il ne s'agit donc que d'un couple optique, uni seulement par la perspective.

Dernière nouvelle : en 2012, une planète-extrasolaire a été détectée autour de Tau Ceti : « **Tau Ceti e** » ; une « super-Terre » dit-on, et dans la zone habitable de son étoile ! A suivre, à suivre...

N'oubliez pas "Tau Ceti", compagne inséparable du soleil, étoile simple, circulant avec lui, silencieuse, dans la nuit glacée des temps et de l'horizon galactique...

$\beta$  *Bêta Ceti : Deneb Kaitos (ou Diphda)*

$\alpha$  : 0 h 43 m 35 s       $\delta$  : -17° 59' 12"      Sp : K0 III      T : 4900 K      (BC : -0,5)  
m = 2,04      M = -0,3      L = 110      p = 34,04      dist : 96 a-l      simple

"**Deneb Kaitos**" = "la queue de la Baleine", plus lumineuse que la gueule - Alpha Ceti, alias "Menkar" - du moins en apparence. Il n'en fut pas toujours ainsi. Aux dires des astronomes de l'antiquité, et jusqu'au XVIIIème siècle, Alpha Ceti l'emportait en éclat sur cette rivale potentielle - ce qui lui valut bien sûr la place d'honneur ! Cette numération grecque (alpha, bêta, gamma, delta, etc...) fut mise en place par l'astronome Bayer au XVIIème siècle pour classer les étoiles selon leur éclat (1603). Personne n'a osé ravir à "Menkar" ce digne privilège, malgré sa perte de lumière.

Regardons de près ce spécimen rare des antres aquatiques, cette queue lumineuse - étoile sise à la volute de la queue enroulée en spirale. Elle est orange. Quel étrange phare dans ces lieux sous-marins ! Comme les poissons des grands fonds, elle produit sa propre lumière, et quelle lumière ! 110 soleils ! 18 soleils pourraient s'aligner bout à bout sur son diamètre. "*La baleine est un beau bestiau...*", dit la piètre chanson. Et c'est vrai ! Sa masse : 4 m.s., sa densité : 0,0007. Pour voir cette curiosité de la nature, scrutez jusqu'à 96 a-l.

$\eta$  *Êta Ceti.*

$\alpha$  : 1 h 08 m 35 s       $\beta$  : -10° 10' 56"      Sp : K2 III      T : 4500 K      (BC : -0,7)  
m = 3,46      M = 0,67      L = 46      p = 27,73      dist : 118 a-l      un compagnon

"Êta Ceti", confortablement campée sur la nageoire dorsale du monstre, à califourchon sur ce coursier hors du commun. A chacun son mode de transport... Ce "scooter des mers" gagnerait tous les trophées du "Vendée globe" et autres rallyes maritimes... 15 diamètres solaires se partagent le ventre de cette étoile orange, 48 soleils accompagnent sa lumière dans les mers australes et dans le vide intersidéral. 3,4 masses solaires sur le dos du Béhémoth ! La chevauchée fantastique se déroule à 118 a-l.

Un compagnon de faible éclat (m = 10,2) brille à 4 minutes de Êta Ceti.

$\alpha$  *Alpha Ceti : Menkar.*

$\alpha$  : 3 h 02 m 16 s       $\delta$  : 4° 05' 23"      Sp : M2 III      T : 3350 K      (BC : -2,1)  
m = 2,54      M = -1,61      L = 370      p = 14,82      dist : 220 a-l      variable

"**Menkar**" = "la gueule" de laquelle s'échappent le fiel et l'absinthe... (ou aussi la "narine"). Alpha Ceti, la voici ! Elle a décidé d'assouvir la colère qui gronde... Cassiopée, l'orgueilleuse, vient d'irriter les Néréides. Oui, cette gueule ne fera qu'une bouchée de sa fille, sacrifiée pour la mère ! La malheureuse s'écrie, pâlit, verdit, trépassé avant l'heure : car devant elle, Menkar grimace, siffle et crache des vapeurs de sang. Rouge de son état, l'étoile oscille entre les magnitudes 2,45 et 2,54. Variation lente, incontrôlable (Lb). 370 soleils s'échappent de ce gouffre sans fond. Andromède défaille, face à ce gosier qui la toise,

s'apprête à la croquer... 146 rayons solaires, soit 102 millions de km : vision dantesque ! 8,8 masses solaires en rangs serrés ! Pour tous les amateurs d'émotions fortes, le spectacle se passe à 220 a-l.

$\gamma$      *Gamma Ceti*

$\alpha$  : 2 h 43 m 18 s      $\delta$  : 3° 14' 09"     Sp : A2 V     T : 9800 K     (BC : -0,25)  
 m = 3,47     M = 1,47     L = 22p = 39,78     dist : 82 a-l     double

"Gamma Ceti" : la pierre précieuse, accrochée au cou de l'horrible bête. L'élégante étoile double. Ce joyau céleste réveille la nuit noire de ces feux bleu et jaune. Magnitude des composantes : 3,56 et 6,63. Au télescope, les étoiles se caressent à 2"6 d'écartement, sans jamais s'écarter de cette valeur, car depuis qu'on observe ce couple princier, rien ne bouge. Pourtant l'étoile est proche : 82 a-l. Serait-ce là un simple effet de perspective ? Etoile à observer dans la durée... 22 soleils jaillissent de cette paire incomparable. A ne pas manquer.

o     *Omicron Ceti : Mira.*

$\alpha$  : 2 h 19 m 20 s      $\delta$  : -2° 58' 39"     Sp : M5 à M9 T : 3000 K environ  
 m = de 2,0 à 10,1     p = 7,79     Dist : 419 a-l ; réduction Hipparcos : 300 a-l  
 variable, double avec une naine blanche variable, + 2 compagnons.

"**Mira Ceti**" = "l'Admirable de la Baleine", l'ancêtre des variables, la première, dit-on, qui fut remarquée pour ses sautes d'humeur, tout à fait spectaculaires. Pensez : elle peut varier de la magnitude 2 à la magnitude 10 (alors invisible à l'œil nu). Les anciens catalogues ne l'ont pas notée dans leurs longues colonnes... astronomes distraits, embarrassés plutôt... En 1596, David Fabricius l'aperçut là, dans le cou de la Baleine, comme une étoile de magnitude 3. Pendant deux mois, il surveilla la belle inconnue - qui ne figurait pas sur ses cartes - jusqu'à ce qu'elle s'efface à ses yeux. Curieuse idée ! Fantaisie céleste... Au siècle suivant, Bayer la dessina sur son atlas et lui donna la lettre grecque "Omicron" qu'elle a gardée ; il la rangea parmi les étoiles de 4ème grandeur. Pendant tout le XVIIème siècle, on suivit minutieusement ses oscillations. Hévélius de Dantzic redoubla de zèle et d'efficacité pour cerner au mieux la belle capricieuse. Quel secret recelait-elle ? Quel feu ranimait ses cendres tel un Phénix égaré au septième ciel ? Il la qualifia de "Merveilleuse" = Mira.

A la fin du XVIIème siècle, les conclusions de ces observateurs se ramenaient aux points suivants :

- Période : 333 jours.
- Maximum d'éclat : variable d'une période à l'autre.
- Durée de son apparition à l'oeil nu : elle-même variable.
- Durée de sa croissance lumineuse : différente, bien souvent, du temps de son extinction.

"Mais enfin, qu'est-ce donc que cette étoile ?" Inquiétude à son sujet dans les couloirs d'observatoires, et non seulement dans les couloirs, mais les bureaux d'études et les laboratoires. Herschel bientôt - au siècle suivant - entra en scène. Il améliora la période pour laquelle il trouva 331 jours 10 heures et quelques minutes. Elle est aujourd'hui fixée à 331 jours 23 heures et 2 minutes - valeur toute proche. Attention ! c'est ici une période moyenne, puisque Mira varie comme bon lui semble (de 310 à 370 jours), pour le bonheur des simples observateurs, mais au dépit mordant des astronomes et calculateurs.

331 jours, soit 11 mois accordés à l'étoile mouvante pour accomplir son cycle de lumière. Les 5 premiers mois, elle se terre, invisible, jusqu'à toucher la magnitude 10. Après une lente progression sur les trois mois suivants, elle réapparaît au regard. Mesdames, Messieurs, à vos lunettes, télescopes, spectroscopes, photomètres, chronomètres... ! Enfin visible, vous ne jouirez de ses feux que trois mois durant. Son maximum n'excède pas 15 jours ! Impossible évidemment de freiner son déclin, tumultueux, comme son apparition, et sa chute, dans le tréfonds des cieux ! On l'a vu s'élever jusqu'à la magnitude 1,2 ! lorsqu'elle accepte de satisfaire à sa plus grande amplitude. Elle atteint généralement la magnitude 2, mais refuse parfois de dépasser la magnitude 4 . Fantasque du début à la fin.

Les calculs ci-dessous sont faits sur la 1<sup>ère</sup> valeur Hipparcos.

Examinons plus en détail cette étrangeté de la nature. Madame habite à 419 a-l. Maquillée de rouge, elle court alerte sur l'échelle des magnitudes - gain de 8, voire 9 magnitudes, soit un éclat multiplié par 4000 ! Qu'est-ce donc ? sinon une étoile géante, supergéante même... On a cherché son diamètre par mesure interférométrique et trouvé 0"056, soit un rayon de 500 millions de km. Bigre ! Si elle venait à prendre place chez nous, elle atteindrait la ceinture des astéroïdes !

Passons maintenant sa lumière au spectroscope. Nouvelle surprise ! Quand elle est en crise, des raies brillantes, en émission, ornent son spectre. Quand, au contraire, elle entre en léthargie, lasse de ses excès féériques, des bandes moléculaires envahissent ce même spectre. Qu'avez-vous, belle marquise, à varier de la sorte ? "J'évolue..." répond-elle. "Laissez-moi achever ma croissance ! A l'âge mûr, mes caprices s'apaiseront..." Bon. Mira Ceti est donc une étoile jeune, très jeune, incapable de maîtriser ses émotions, ses pulsions, violentes parfois, qui perturbent considérablement son adolescence. Elle est née, comme toutes les étoiles, dans un cocon gazeux et poussiéreux ; une lourde atmosphère l'environne, des vapeurs métalliques la cernent. Son cœur, inconstant, explosif, entraîne tout un courant de matière du centre à la surface, lorsqu'il s'emballé, accompagné d'une terrible onde de choc, qui chasse un instant les nuées qui la couvrent. D'où ces sautes spectaculaires d'éclat. Ah ! "l'admirable" de la Baleine... allez vivre auprès d'elle ! Il paraît qu'au cours de son cycle, son rayon varie de 10% environ. Elle traîne derrière elle comme une queue de comète, détectée en 2007, de la matière éjectée, visible sur 13 a-l, dans l'UV. <sup>34</sup>

Que faire de cette étoile sinon la placer en tête de liste des étoiles du même type, les "Mira Ceti" car il en existe d'autres - 5000 recensées, variables, à longue période, comme elle - présentant toutes les mêmes symptômes : supergéantes rouges, période de 80 à 1000 jours, grande amplitude (5 à 6 magnitudes, voire davantage). Raies d'émission et bandes moléculaires se partagent leur spectre.

Mais que vois-je dans les frous-frous de la belle, à moins d'une seconde de degré ? (0"85 de demi-grand axe) En fait, moi, je ne vois rien du tout, mais d'autres ont vu pour moi : les spécialistes. Le premier fut Aitken, qui dénicha en 1923 ce compagnon de Mira. Compagnon variable lui aussi : de magnitude 9,5 à 12,0. En l'an 2000, il ne sera qu'à 0"1 de la brillante étoile. Allez la dédoubler ! 0"4 en l'an 2020. Que le plus malin se présente et réussisse l'exploit, d'autant qu'il s'agit d'une naine blanche !

Paul Baize a risqué l'évaluation d'une période et d'une orbite, quoique ce faible compagnon n'ait bougé que de 13° depuis sa découverte. 400 ans pour une boucle complète, prévoit-il (allant même jusqu'à supposer l'existence d'un troisième corps dont la période de révolution serait de 29 ans ; difficile...). D'autant plus que ce compagnon présente un spectre qui le range en principe parmi les étoiles puissantes : raies d'émission + raies d'absorption. Étrange, étrange... Encore un mystère autour de "l'Admirable" de la baleine... <sup>35</sup> Le mieux serait d'aller voir...

Ce n'est pas fini ! A 73" de Mira, se promène un très joli couple de faible éclat : magnitudes 9,3 et 12, dont les composantes sont écartées de 45"5. A ne pas manquer lors de la visite obligée de ce redoutable ballon sauteur.

\* \* \* \* \*

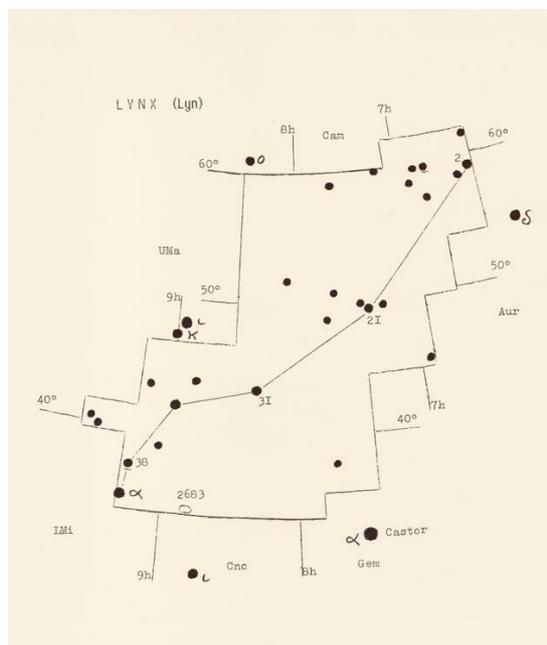
---

<sup>34</sup> - Télescope Galex

<sup>35</sup> - Les naines blanches peuvent présenter des raies de l'hydrogène en légère émission (Mr. Paul Couteau).

# L e L y n x (Lyn)

## *L y n x (cis) (545 degrés carrés)*



Un œil de lynx : voilà ce qu'il vous faut pour découvrir cette constellation. Le lynx, sauvage, prudent, secret, a trouvé refuge dans le ciel, depuis que les hommes lui ont fait la guerre. C'est Hévélius qui l'a sauvé, le plaçant sous la garde de la Grande Ourse, dans une région si sombre qu'il devient héroïque de détecter sa présence. *"Il y a là un trop grand vide dans le ciel pour n'y rien mettre du tout"*, explique-t-il. Mais pourquoi a-t-il choisi cet animal, au pinceau de poils piqué sur les oreilles ? - Pour sa discrétion sans doute... car il l'est ! A peine sait-on qu'une constellation porte ce nom... Quant à la trouver !... Hévélius le plaça devant la tête de la Grande Ourse, dans une position d'attaque, de course tout du moins... toutes griffes dehors, bien sûr ! Quelle proie convoite-t-il ? La girafe, qui se prélassait tout près ? Elle est dans l'axe de son effort. A-t-on jamais vu si petit animal s'attaquer à si gros 'gibier' ! Un lièvre, un chevreuil tout au plus...

Cinq ou six étoiles de magnitude 3 et 4 éclairent son corps, la plus brillante - Alpha - sur sa patte arrière, et sous la patte avant de la Grande Ourse : à chacun la sienne, ne confondez pas ! Celui que nos paysans appelaient naguère le "loup-cervier", montre ici patte rouge. A vous de reconstituer ce félin à l'aide de la carte, et de rappeler à votre mémoire les histoires qui courent sur son compte... regrettables souvent, qui l'ont fait disparaître de nos contrées...

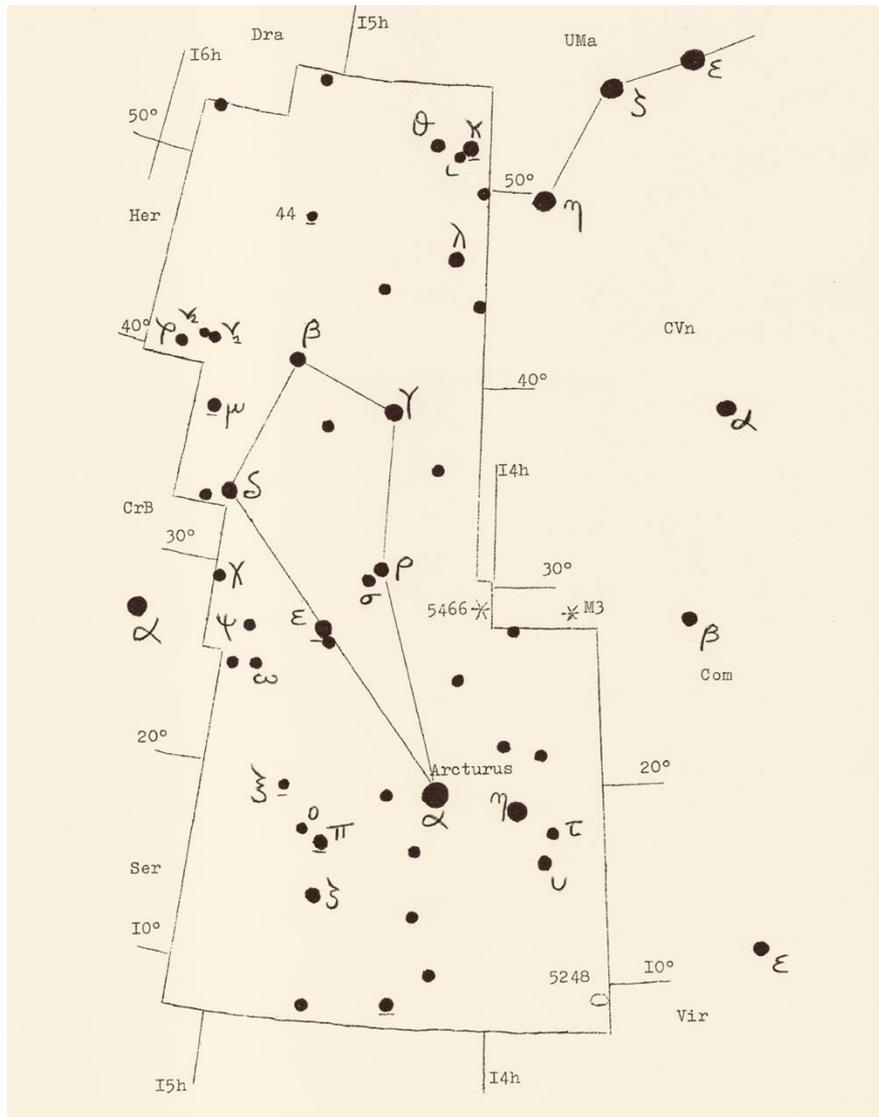
$\alpha$	<i>Alpha Lyncis</i>				
$\alpha$ : 9 h 21 m 03 s	$\delta$ : 34° 23' 33"	Sp : M0 III	T : 3450 K	(BC : -1,6)	
m = 3,14	M = -1,02	L = 220	p = 14,69	Dist : 220 a-l	simple

Regardez-la maintenant cette patte écarlate, bien décidée à gagner le 100 mètres, sûre de la détente rapide de ses muscles. Elle gravit les espaces où elle pourra vivre en paix - enfin ! - loin de la convoitise et de la méchanceté des hommes... Bien joué, loup-cervier ! Un puissant ressort lui colle à la peau : 220 soleils. 84 rayons solaires se partagent l'effort, 6,6 masses solaires en énergie. Superbe ! A voir à 220 a-l.

\* \* \* \* \*

# Le Bouvier (Boo)

## *Bootes (is) (907 degrés carrés)*



Est-il constellation plus facile à trouver – hormis la Grande et la Petite Ourse, Cassiopée, Orion... ? Le Bouvier : celui qui garde les bœufs ; quels bœufs ? ceux qui pour les Romains tiraient le Grand Chariot, trois au total - bien vite devenus sept, d'où le mot "Septentrion" ("septem triones"), caractérisant les régions polaires - constellation transformée pour nous en Ourse des neiges. Les temps ont changé...

Oui, facile à trouver : scrutant la zone qui s'étale avec nonchalance derrière la Grande Ourse - derrière sa queue - une étoile bientôt s'impose : "Arcturus" de son nom, orange de son état. Elle surpasse, de très peu, Véga par en éclat (apparent)... éclairant nos nuits printanières, puis estivales... Arcturus : ce nom grec aux consonnes si sonores, que signifie-t-il ? – On a cru : "La queue de l'Ourse", mais non, mais non... même si en prolongeant celle-ci on tombe sur cette étoile. Son nom signifie "Le gardien de l'Ourse" ('arktos-ouros' : de arktos = ourse, d'où le mot arctique et ouros = gardien, du verbe oraô = voir, surveiller).

36

"Le gardien de l'Ourse" : de quel gardien s'agit-il ? Souvenez-vous de la belle Callisto transformée en Ourse polaire... et de son fils Arcas, qui, par un geste malheureux, alors qu'il était à la chasse, allait tuer

<sup>36</sup> - Ouros = gardien, et oura = queue, d'où la confusion.

sa mère ; Zeus l'en a prévenu, et l'a posté désormais gardien de la Grande Ourse en cette brillante étoile. L'histoire finit bien.

Aratos écrit : "*Derrière Héliké (= l'Hélice = la Grande Ourse) comme s'il la poussait devant lui, marche le Gardien de l'Ourse, que les hommes appellent aussi le Bouvier, parce qu'il semble toucher de son aiguillon l'Ourse-Chariot. Il éclate tout entier d'une vive lumière et, sous sa ceinture, brille l'étoile Arcturus elle-même, brillante entre toutes.*" <sup>37</sup>

Arcturus trouvé, dessinez vous-même le corps du Bouvier : comptez **6** étoiles principales, rangées en cornet, mieux en un cerf-volant, dont Arcturus serait la pointe, au sud. Vous le voyez l'objet de vos rêves, libre et léger comme un papillon, gagnant les cimes du ciel nocturne. Voile grandiose, sensible à l'onde sidérale, n'en doutons pas... Qui a tenté l'aventure ! Le Bouvier, pardi !

Ce jouet royal – par ses dimensions – incarne donc le corps du Bouvier : Alpha (Arcturus) et Éta sa jambe gauche, Pi sa jambe droite, Bêta sa tête. Regardez-le conduire ses Ourses – non ses bœufs - à la baguette : muni d'une lance ou d'une houlette, suivant les figures - qui borde la Couronne Boréale. Et ils tournent et tournent, toujours et encore, ces bovidés – non ces ursidés - infatigables, dans les sombres prairies - la banquise gelée - chacun à sa place assignée, jusqu'à l'aube naissante : à nos latitudes les Ourses ne se couchent jamais. Rude métier !

Le Bouvier, le pasteur, le moissonneur, le cultivateur, le chasseur, le voyageur... tour à tour cette constellation a reçu ces noms-là. Pas étonnant que les gravures diffèrent tant à son sujet ! Sur les atlas du XIXème, il tient dans sa main gauche la faucille du moissonneur - aux étoiles proches de la queue de la Grande Ourse - sur sa droite la houlette ou la lance, une gerbe de blé couchée à ses pieds. Virgile conseille de labourer à l'époque d'Arcturus, mais de semer les lentilles au temps de son coucher ! Marins, ne sortez pas lorsque l'étoile se lève, moins encore si elle s'en va coucher, car elle attire avec elle la tempête ! C'était vrai sans doute du temps d'Homère, d'Hésiode... où la saison des pluies coïncidait avec cette étoile. Depuis la précession a quelque peu changé la donne...

$\alpha$  *Alpha Bootis* : **Arcturus**

$\alpha$  : 14 h 15 m 39 s     $\delta$  : 19° 10' 57"    Sp : K2 III p    T : 4500 K    (BC : -0,7)  
m = -0,05    M = -0,31    L = 110    p = 88,85    Dist : 37 a-l    double serrée

Commençons par Alpha, comme il se doit : "**Arcturus**" = "le Gardien de l'Ourse"... Lorsque Morin, astrologue de sa Royale Majesté Louis XIII, dénicha l'étoile en plein jour, avec sa lunette astronomique, le monde entier retint son souffle. Quoi ? une étoile à midi ! Pour sûr, ces petites machines bardées de lentilles allaient changer la face du monde, et du ciel ! Nous étions en 1635. L'ère astronomique moderne commençait.

Edmund Halley, au siècle suivant - 1717 - constata une chose non moins surprenante. Arcturus bougeait, oui, elle se déplaçait parmi ses compagnes... Nouveauté ! Jusqu'alors, aucun mouvement propre d'étoiles n'avait été signalé. Comparant ces mesures à celles des catalogues anciens, il vit qu'en l'espace de 800 ans, l'étoile avait parcouru une distance égale au diamètre de la Lune : 30 minutes de degré ! chemin qui brouillait les cartes, dûment établies, de la "sphère des fixes" ! Par an, elle dérive en effet de **2"3** sur la voûte céleste : nombre incontournable. Le vertige gagna la communauté scientifique. A cette époque, personne ne connaissait encore la distance des étoiles, d'aucuns pensaient sérieusement qu'elles étaient bel et bien accrochées sur la sphère étoilée, à leur place immuable... Et si Arcturus se déplaçait, pourquoi pas les autres ? Et pour aller où ? Et à quelle vitesse ? Mystère... Le tournis devint contagieux. Que restait-il

<sup>37</sup> - "Les Phénomènes" 92-93

d'Aristote, et de son univers statique, inaltérable ? Pas grand chose... Depuis Hipparque (II<sup>ème</sup> siècle avant J.C.) jusqu'à nos jours, le "bolide" flamboyant a franchi 1°20' vers le sud-ouest (quasi 3 lunes !). Un jour - dans 36 000 ans - il franchira l'équateur et s'enfoncera peu à peu dans les mers australes - alors qu'il est encore à 19° Nord ! Nouveaux cieux, nouvelle terre, assurément...

Voilà qu'Arcturus ne se déplace pas comme celles dont on connaît aujourd'hui le mouvement propre. Au lieu de tourner dans le plan de la Galaxie, elle circule perpendiculairement à elle. Oh ! est-ce possible ?... Alors les commentaires vont bon train : "Elle vient du halo galactique !"... "C'est plutôt une de ces étoiles arrachées aux galaxies naines qui nous entourent..." On a détecté en effet des courants stellaires semblables, qui semblent accréditer cette idée de phagocytage de petites galaxies par la nôtre (notamment le courant du Sagittaire identifié en 1994). Arcturus une étoile exotique ? extragalactique ?... peut-être...

Outre ce déplacement tangentiel, Arcturus possède aussi un mouvement radial : elle se rapproche de nous à la vitesse de 5 km/s. La composition de ces deux mouvements indique que l'astre se dirige obliquement vers la Terre, à la vitesse réelle de 120 km/s. Combien de kilomètres par an ?... D'autant plus intéressant qu'Arcturus est une étoile proche à 37 a-l !

"Beau feu de camp, qui égais nos nuits, raconte-nous ton histoire... Parle-nous de ton monde... dis-nous qui tu es..... Sais-tu qu'en éclat, tu es l'étoile la plus brillante de l'hémisphère nord, plus brillante que Véga ta rivale ? Tu entres dans le clan très réduit des étoiles de magnitude négative :  $m = -0,05$  (de justesse, il est vrai) pour  $+0,03$  à Véga. Avec Sirius, Canopus et Alpha Centauri, vous êtes 4 à partager ce privilège, sur 6000 étoiles visibles à l'œil nu. Alors dis-nous quelque chose de toi, de ta vie stellaire... "

- "Vous le voulez vraiment ? Eh bien, soit ! Concedo ! Certes, votre Soleil possède sur moi un léger avantage : sa température de surface l'emporte sur la mienne : 5700 K pour 4500 K dans mes feux. Mais, ce détail mis à part, je la surpasse en tout ! - excusez ma franchise..."

- "Je suis en effet classée, par vos soins du reste, parmi les étoiles géantes. Avant d'aborder l'exposé de mes charmes - sujet qui me tient à cœur, bien sûr - je vous dois un aveu. Vous m'avez fait entrer dans le club des aînés : j'en suis flattée, et pleine de reconnaissance. Cependant, la réalité est autre : je triche un peu... Car si je franchis la barre des nombres négatifs, c'est en raison de ma binarité. Nous sommes deux à braver le destin, deux étoiles blotties dans le même foyer, cachées, invisibles à vos yeux trop lointains. C'est Hipparcos, votre satellite astrométrique qui a découvert le pot-aux-roses ... le pot-aux-étoiles... Son œil incomparable a décelé la paire. Si bien que l'ajout de mes deux magnitudes : 0,16 et 3,49 me propulse au rang des premières. Je vous devais ce mot d'explication... Hipparcos d'ailleurs, lors de son escapade céleste, a mesuré l'écartement de mes feux : 0"26. Quant à connaître leur période, vos spécialistes au sol s'exerceront sur ma flamme mouvante.

- "Ceci étant dit, revenons à ma personne - je veux dire à mes feux. Ils brûlent comme 110 soleils, allumés au brasier des étoiles. Sur mon diamètre 21 soleils semblables au vôtre. 4,2 masses solaires dans mon volume, ce qui me confère une densité bien faible de 0,0004. Je sais : le Soleil fait mieux (1,4). N'est pas géante qui veut !..."

$\alpha$  : 13 h 54 m 41 s     $\delta$  : 18° 23' 51"    Sp : G0 IV    T : 5900 K    (BC : -0,03)  
 m = 2,68    M = 2,41    L = 9,2    p = 88,17    Dist : 37 a-l    spectroscopique

"**Muphrid**" = "L'isolée", bien sûr ! car à l'extérieur du cerf-volant, dans une région assez sombre, perchée sur la jambe gauche du Bouvier, tel un ruban accroché à ce voilier des grands larges... Dans sa course diurne, elle précède Arcturus, annonçant dès lors la brillante étoile. Remarquez sa distance : la même qu'Arcturus, 37 a-l. Compagne sidérale... Deux étoiles composent son rayon lumineux : astres spectroscopiques. En 1 an et 4 mois (494,173 jours), ils décrivent une orbite complète l'un par rapport à l'autre, écartés comme la Terre l'est du Soleil, sensiblement... La principale s'est parée de jaune pour cette danse stellaire, la seconde de rouge, semble-t-il... 9,2 soleils s'échappent de ce joyeux duo.

"L'isolée" Muphrid ? Allez donc ! l'apparence est trompeuse...

$\epsilon$     *Epsilon Bootis : Izar ou La "Pulcherrima"*

$\alpha$  : 14 h 44 m 59 s     $\delta$  : 27° 04' 27"    Sp : K0 II-III et A0    T : 4900 et 10800 K  
 m = 2,35    M = -1,69    L = 400    p = 15,55    Dist : 210 a-l    (BC : -0,6 et -0,4)  
 double

"La "**Pulcherrima**" = "La plus belle" : selon Wilhem Struve ; nom latin. Qui douterait de sa beauté ? Regardez-la à l'oculaire ! Deux feux jaune d'or et bleu turquoise mêlent leurs flammes pour ravir l'observateur. Belle, vraiment ! Entre les deux, un espace minime, du moins en apparence : 2"87. Magnitudes des composantes : 2,65 et 4,85. Ont-elles tourné depuis qu'on les observe ? Pas vraiment, insuffisant du moins pour qu'on puisse établir une orbite.

A quelle distance demeures-tu, belle étoilée ? - "A 210 a-l, foi d'Hipparcos ! bien loin de votre globe bleu. Aussi mes feux, que vous voyez si proches, se tiennent en fait à distance respectable, encore inconnue de vous autres... Patientez, un jour vous saurez tout... Quant à mes fourneaux, ils brûlent comme 400 soleils rassemblés en un seul : 300 pour le plus grand, 100 pour le secondaire. 22 millions de km s'étirent sur le rayon du premier, 3 ou 4 sur le second, pas davantage. Quel plaisir dans cet échange constant de nos corps flamboyants ! Être deux, unis par ce lien indéfectible de la gravité – lien trinitaire - n'est-ce pas ce que l'on pourrait appeler la plénitude ?... "*Toutes choses vont deux par deux, dit le sage, Il n'a rien fait de déficient.*" (Ben Sirah). Alors, les étoiles simples ?... – Mais elles ont des planètes !... Compagnie tout aussi agréable...

"**Izar**" est le nom arabe de cette étoile et signifie les "Hauts-de-chausse". On en portait en cette lointaine époque, bouvier compris !

$\gamma$     *Gamma Bootis : Seginus.*

$\alpha$  : 14 h 32 m 04 s     $\delta$  : 38° 18' 30"    Sp : A7 III    T : 8000 K    (BC : -0,1)  
 m = 3,04    M = 0,96    L = 35    p = 38,29    Dist : 85 a-l    double

"**Seginus**" : nom latin par excellence, semble-t-il. Eh bien non ! Ce pseudo-latin dérive en fait d'un nom arabe qui veut dire le "crieur". Crier, il le faut pour gouverner si bien le troupeau des étoiles. N'entendez-vous pas l'écho ?...

Alors, écoutons-la, cette voix. Que dit-elle ? "Par ici, par ici, suivez-moi, les yeux fixés sur ma lanterne, dans cette nuit profonde et noire ! Sous vos pas, 35 soleils, pour éclairer la route, et très blancs de surcroît... suivez-moi, long est le voyage, lointain l'espace... Dans mon phare 3 rayons solaires, en réserve 2,7 masses solaires ! Allez, gardez la cadence. Pour l'heure notre compteur marque 85 A.L."

Une étoile de faible éclat ( $m = 12,7$ ) accompagne Seginus à  $33''4$  d'écartement. Difficile à voir.

$\delta$  *Delta Bootis*

$\alpha$  : 15 h 15 m 30 s     $\delta$  :  $33^\circ 18' 53''$     Sp : G8 III    T : 5000 K    (BC : -0,4)  
m = 3,46    M = 0,69    L =  $45p = 27,94$     Dist : 117 a-l    un compagnon

"Moi, je me suis posée sur l'épaule droite du bouvier, comme un oiseau sur une branche, alors que "Seginus" pérore sur l'épaule gauche. J'écoute sagement la leçon de ce savant guide des astres. C'est promis : je resterai tranquille sans dévier ni à droite, ni à gauche du chemin qu'il a tracé pour moi. Pour l'instant, je me trouve à 117 a-l. Ma robe dorée, parsemée de paillettes, scintille sous mes feux réunis : 45 soleils. Mon ventre grassouillet abrite 10 rayons solaires, ce qui fait de moi une géante de 3 masses solaires. A moi le ciel et son vaste domaine !

Je suis accompagnée par une petite étoile de magnitude 8,7 qui se tient à  $104''9$  de mes rayons. J'apprécie sa présence en ce monde trop vide."

$\beta$  *Bêta Bootis : Nekkar*

a = 15 h 01 m 56 s    d =  $40^\circ 23' 26''$     Sp : G8 III    T : 5000 K    (BC : -0,4)  
m = 3,49    M = -0,64    L = 150    p = 14,91    Dist : 220 a-l    simple

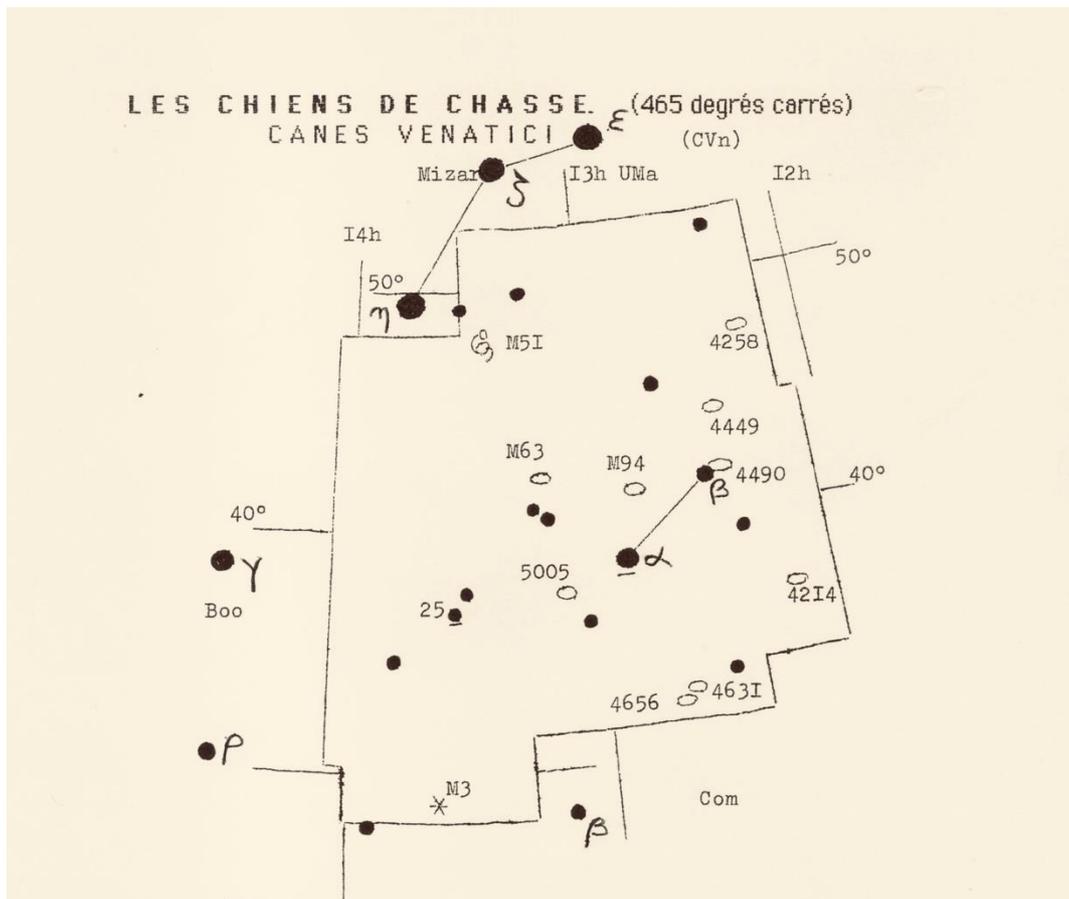
Moi, "**Nekkar**", mon nom dérive d'un nom arabe qui veut dire le "Bouvier" : je suis sa tête, tête bien faite et bien pleine, qui règle exactement le mouvement des astres, tel un pâtre émérite. La "mécanique céleste", je connais, j'en suis le savant maître et le fidèle exécuteur. Si d'aventure, il arrivait qu'une loi vous échappe, venez à moi... je vous expliquerai... j'habite à 220 a-l... "

"Il paraît que je ressemble à Delta Bootis, la précédente. Ceci d'après mon spectre. Cependant, cependant, mon éclat est triple : 150 soleils ! car je suis plus lointaine. Vous-même me donnez 19 rayons solaires, et 4,4 masses solaires ; avec ce tour de taille, ma mine est autrement réjouie !

\* \* \* \* \*

# Les Chiens de Chasse (Cvn)

## *Canes (um) Venatici (orum) (465 degrés carrés)*



Larges sont les fourrés, épais, pour ces deux animaux au flair aiguisé. Que cherchent-ils dans cet espace à trois dimensions, aux frontières inaccessibles ? Un lièvre ?... Il y en a bien un au pied d'Orion, mais ce n'est pas vers lui qu'ils s'élancent. Retenus en laisse par le Bouvier, ils jappent et frémissent d'impatience, prêts à mordre de leurs incisives tranchantes les jarrets de la Grande Ourse. Ces deux lévriers qu'Hévélius de Dantzig a placés là, entre la Grande Ourse et le Bouvier, sont visibles aux étoiles Alpha et Bêta qui brillent sous la queue de l'Ourse dans un champ pauvre en étoiles. Oui, les "Chiens de Chasse", c'est cela : une vaste région désertique, qui n'avait pas reçu de dénomination, lorsque cet astronome polonais, en 1660, décida d'en faire une constellation. Que mettre entre "les boeufs" et le Bouvier, sinon des chiens propres à diriger le troupeau ? Pourquoi des lévriers ? Noble race, digne du ciel, sans doute... A mon avis, il en avait un !

Une curiosité célèbre, restée longtemps énigmatique, habite cette constellation. Elle se trouve au bout de la queue de la Grande Ourse, non loin d'Alkaïd (Êta Ursae Majoris). C'est Messier, qui en 1772, découvrit cette 'nébuleuse' ; il lui donna le numéro 51 dans son catalogue, numéro qu'elle a gardé. Dans sa petite lunette, elle apparaissait double, composée de deux foyers brillants noyés dans une vague atmosphère. Qu'était-ce ? Lorsque John Herschel l'observa avec son télescope de 45 cm, il vit que le noyau principal - le plus brillant - était entouré d'un anneau complet, qui se dédoublait lui-même sur la moitié de son parcours. Bizarre... Flammarion écrit : "*Cette structure rappelait si bien celle de notre Voie Lactée que l'on s'accorda à voir en elle une image de notre univers*". Bien pensé ! La notion "d'Univers-îles", lancée depuis la découverte des nébuleuses, faisait son chemin. Le Monde serait-il composé de galaxies semblables à la nôtre ? Sur l'heure, rien ne le démontrait. En 1845, branle-bas de combat, électrochoc... Le télescope de Lord Rosse, le plus grand du monde, tourna son miroir de 1,83 m vers la "nébuleuse" des Chiens de Chasse. Émerveillement, enthousiasme, spectacle enivrant... Jamais Lord ne fut plus ému. Une succession de

spiraux aux courbes harmonieuses enveloppaient le noyau principal, s'étendait gracieusement jusqu'au noyau secondaire. Un prodigieux tourbillon prenait vie dans cet objet étrange. Vue de face, des millions, des milliards de soleils - sans doute - gravitaient autour d'un bulbe central. Certes, individuellement, les étoiles n'étaient pas visibles, mais... cette fine poussière blanchâtre n'est-elle pas l'image lointaine, très lointaine d'un monde stellaire féérique, très semblable à notre Voie Lactée avant l'invention de la lunette ?

Il faudra patienter... jusqu'en 1924, pour voir enfin les étoiles de ce qu'il faut appeler la "galaxie" des Chiens de Chasse, grâce au télescope de 2,50 m du mont Wilson, construit en Californie. Désormais, la preuve est faite ! L'Univers est bel et bien composé de galaxies, plus ou moins grandes, spirales, elliptiques, lenticulaires, irrégulières... Quand on découvrit dans les années suivantes - Edwin Hubble en tête - la fuite des galaxies, le monde chavira... Vertige ! Était-ce possible ? Notre Galaxie - la Voie Lactée - était-elle, elle aussi, emportée dans le vide ? Vers quelle destination ?... On constata bien vite que leur vitesse était d'autant plus grande qu'elles étaient lointaines. Hubble lui-même établit le rapport - la fameuse **constante de Hubble** - qui lie la vitesse à l'éloignement<sup>38</sup>. Prenons le cas de la galaxie des Chiens de Chasse, M51 : elle file à 565 km/s et son compagnon à 658 km/s, ce qui la place à 27 millions d'a-l (la différence - minime - entre les deux provient de leur révolution réciproque).

$\alpha$  *Alpha Canum Venaticorum : Cor Caroli*

$\alpha$  : 12 h 56 m 01 s     $\delta$  : 38° 19' 06"    Sp : A0 p et (F0 V)    T : 10 800 K    (BC : -0,4)  
 m = 2,89 (et 5,52)    M = 0,25    L = 70    p = 29,60    Dist : 110 a-l    double optique  
 et variable

"**Cor Caroli**" = "Le Cœur de Charles" : de Charles II, roi d'Angleterre, d'Ecosse et d'Irlande, de 1651 à 1685. Vous ne le saviez pas ? C'est Edmund Halley, sujet de sa Majesté britannique, et astronome de son état, qui nomma ainsi cette étoile. Le nom est resté. Il est des royautés qui durent !

Ce cœur captive... fascine l'observateur que nous sommes, car deux étoiles marient leurs feux blancs, nuancés de lilas et de nacre, à 19"4 d'écartement. Magnitudes : 2,89 et 5,52. Un cœur double Charles II ? N'en croyez rien !... Et rectifions au plus vite : cette duplicité n'est qu'apparente ; "ouf !" dirent ses nombreux sujets. Si l'étoile principale a construit son palais à 110 a-l, la seconde a bâti sa cahute à 82 a-l. Aucun lien gravitationnel n'existe entre ces deux astres. C'est un couple optique.

Surprise lorsqu'on braqua un spectroscopie sur l'authentique cœur, la plus brillante des deux ! Des raies de silicium, de mercure, et même d'une terre rare, l'euporium, découpent le spectre. Un cœur métallique Charles II ? Eh oui ! Pourquoi pas ?... Dur alors ? Peut-être, sans doute... Les métaux abondent dans l'atmosphère de cette étoile. Métaux piégés dans le champ magnétique très puissant - et canalisés dans les calottes, ou dans des anneaux lumineux, pense-t-on. Ce phénomène crée des sautes d'éclat à la surface, visibles au cours de la rotation de l'étoile. Ainsi Cor Caroli passe de la magnitude 2,84 à 2,98 en 5,47 jours, période qui correspond justement à la rotation de l'étoile. Il fallait le déceler !

"Charles II" est devenu le roi - non le chef de file - des variables du même type : les "Alpha Canum Venaticorum" ! On en connaît plusieurs centaines qui toutes possèdent des raies métalliques intenses, un magnétisme fort, une période s'étalant de 0,5 à 160 jours, une amplitude de l'ordre du dixième de magnitude.

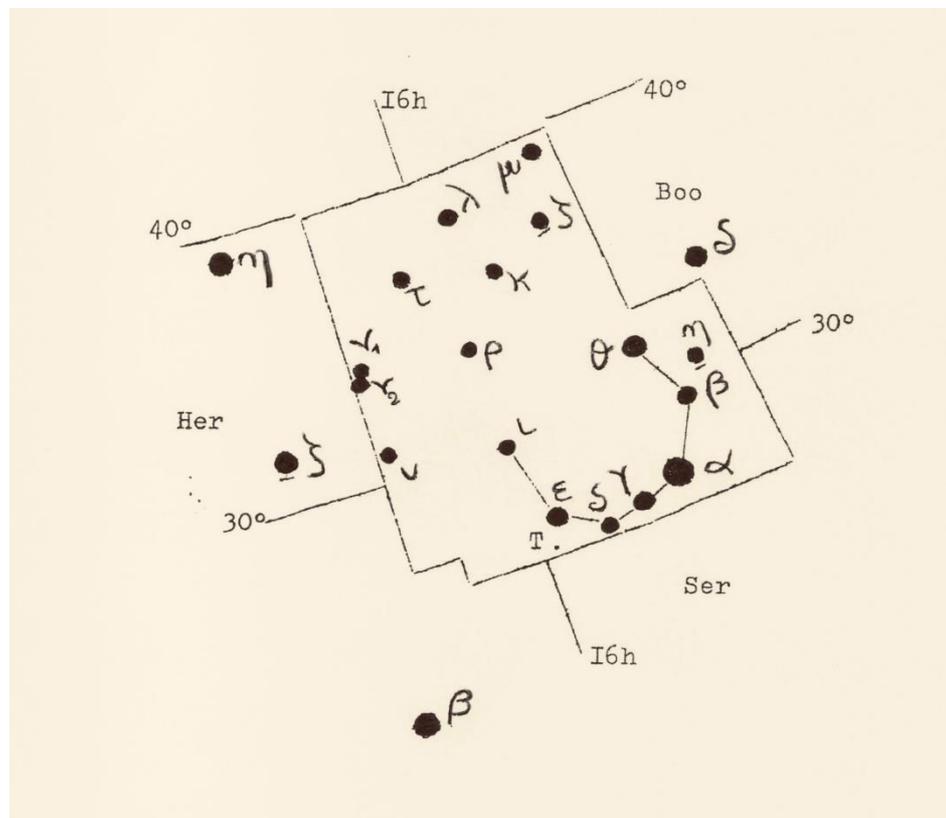
70 soleils composent l'éclat de Cor Caroli, alors que son rayon reste somme toute ordinaire : 2,7 rs. Sa masse : 3,5 ms. Densité : 0,17.

\* \* \* \* \*

<sup>38</sup> - Dans un premier temps, il fixe cette constante à 500 km/s/Mpc (**Mégaparsec**) ; aux dernières nouvelles (2021) elle serait de 68 km/s/Mpc (Le débat n'est pas clos). Cela signifie qu'une galaxie qui est à 1Mpc (= 3,26 millions d'a-l) s'éloigne à 68 km/s. Une galaxie qui est à 2 Mpc, s'éloigne deux fois plus vite, à 136 km/s. etc...

# La Couronne Boréale (CrB)

*Corona (ae) Borealis (is) (179 degrés carrés)*



*"Ariane, enlevée par Thésée et abandonnée sur le rivage de la mer, assourdissait les échos de ses plaintes. Bacchus vint à son secours, et, pour qu'elle brillât d'un éclat immortel au milieu des astres, il détacha la couronne de son front et la lança dans les cieux. Tandis qu'elle traversait rapidement les airs, soudain, les pierreries dont elle était parsemée se changèrent en autant de feux, qui se fixèrent dans l'Empyrée et conservèrent la forme d'une couronne. Sa place est entre Hercule à genoux, et celui qui porte le Serpent (Ophiucus)."*

Exact, Ovide qui a écrit ce texte, ne s'est pas trompé : cette constellation dessine bel et bien une couronne semi-circulaire, très facile à trouver. Elle borde le Bouvier, à l'est de celui-ci, visible dans le ciel de printemps et d'été.

Une étoile se détache dans cette ronde harmonieuse, "Margarita" (mot grec) = "la Perle", "Gemma" en latin, le joyau rare qui éclaire le front d'Ariane, cette perle que les chinois découvraient dans leurs huîtres et exploitaient pour le commerce. Aussi donnèrent-ils à cette constellation le nom de : "Coquille de l'huître". On peut y voir cela... On y a vu aussi "L'Écuelle des pauvres, ou des orphelins" (en arabe), la "Couronne de Vulcain", façonnée par ce Dieu du feu, bien sûr, le "Diadème du ciel", la "Couronne de Thésée"... Non, c'est bien celle d'Ariane :

*« Écoute, lui dit-elle, cette couronne qui brille sur ma tête m'a été donnée par Bacchus lui-même... qui s'est pris d'amour pour moi. Elle a été forgée et serti par Vulcain, le Dieu forgeron, avec des pierres précieuses venues des Indes lointaines. Il me l'a laissé pour que je pense à lui, mais à partir de ce jour, tu es le seul à occuper mes pensées... Je te donne cette couronne qui seule peut t'éclairer dans les ténèbres*

où t'attend le minotaure. L'ingénieux Dédale lui a construit un labyrinthe sans autre ouverture qu'une porte épaisse bien gardée... Cette couronne te permettra de voir sans être vu. Suspends-là à ton cou par cette solide lanière et cache ce précieux joyau sous ta tunique. Passe à ta ceinture ce poignard recourbé... Prends enfin cette pelote d'un fil très solide : c'est Dédale qui me l'a donnée pour toi ... elle te permettra de retrouver la porte de sortie, si tu en as bien déroulé le fil ». (Vie de Thésée, Plutarque)

Ainsi fit Ariane, fille de Minos, roi de Crète ; ainsi fit Thésée, fils d'Égée roi d'Athènes, l'écu de son cœur. Las ! Après son exploit, il l'abandonna sur l'île de Naxos (mer Égée). A partir de là les versions divergent :

1 – Ariane meurt de désespoir sur le rivage : c'est la version la plus courante, mais aussi la plus douloureuse. C'est pourquoi nous lisons dans "Phèdre" de Racine :

*"Ariane, ma sœur, de quel amour blessé,*

*"Vous mourûtes aux bords où vous fûtes laissée !"*

2 – Autre fin, beaucoup plus charmante : Bacchus, amoureux fidèle, - il a déjà pardonné – l'ayant vu abandonnée sur le rivage, descend, et après avoir lancé sa couronne dans le ciel, en fait son épouse, chèrement aimée. Ils savent parfois – rarement - être sans rancune ces dieux de l'Olympe !

Le 13 mai 1866, monsieur Courbebaisse, astronome français, assis sur la terrasse de son observatoire, examinait, comme à son habitude, le ciel des fixes... Soudain, il aperçut, dans la Couronne, une étoile presque aussi brillante que la Perle (magnitude 2 environ). Illusion ? Réalité ? Il se frotta les yeux. Elle étincelait au sud de l'étoile Epsilon ( $\epsilon$ ). T sur la carte. *"Serai-je en présence d'une étoile nouvelle ?"* Son cœur se mit à sauter dans sa poitrine trop étroite pour contenir l'émotion qui l'étreignait. La veille, le ciel était couvert, le plafond bas, il n'avait rien observé. Mais l'avant-veille, il jura ses grands dieux qu'aucune étoile particulière ne brillait en ce lieu. *"Je courus annoncer la nouvelle à ma famille. - Eh, me répliqua-t-on, ce n'est pas possible, c'est une illusion ! - Venez la voir vous-mêmes. - Il fait trop froid... Je les entraînai sur la terrasse ; ces dames la virent comme moi".* Ce n'était pas un rêve mais la réalité que les cartes déployées, dépourvues de l'intruse, confirmaient tout à fait. *"Je vous en fais marraines, dis-je en riant. - Donnons-lui votre nom, me répondirent-elles. - Mon nom ne signifie rien, il faut lui donner un nom qui rappelle l'une des aspirations de l'époque. - Eh bien, dirent-elles, qu'elle se nomme "Pax", la paix ! - Très bien, dis-je, d'autant plus qu'elle pourrait être d'un bon conseil pour une "couronne boréale" (Guillaume II) inquiétante pour la paix de l'Europe".* *"Mais la pauvre "pax", conclut-il, a été aussi éphémère au ciel que sur la terre."*

Oui, éphémère : 9 jours après cette soirée mémorable, elle disparaissait aux regards. Mais quand, à quel moment précis, avait-elle surgi du néant ? Il faisait beau la veille au soir, en Angleterre, et l'astronome Birmingham, observateur confirmé, ravit au français l'honneur de la découverte. Non pas qu'il l'ait vue s'allumer, mais briller d'un feu plus intense encore que ne l'avait vu Courbebaisse.

La guerre de 1870 passa par là, et vit notre défaite cuisante... Adieu l'Alsace et la Lorraine ! En 1946 - au diable Hitler ! - l'astre au nom éphémère rejaillit comme un doux présage d'une paix durable, après le débordement des passions sanguinaires. Il brilla intensément pendant quelques jours ( $m = 2$ ), pour retomber rapidement au rang des étoiles de dixième magnitude (10,8). On a noté depuis deux sursauts d'éclat de moindre intensité, en 1963 et 1975.

L'analyse spectroscopique est formelle. **T Coronae Borealis**, (A.D.= 15 h 59,5 m , Déc = 25°55') est une étoile "symbiotique" : composée de deux astres si proches, qu'ils échangent en permanence une partie de leur substance. Que se passe-t-il donc pour que s'allume à intervalles plus ou moins réguliers ces flammes célestes ? Le mécanisme des "novae récurrentes" est aujourd'hui bien connu. Pour qu'il se produise, il faut que l'une des étoiles soit géante, l'autre naine, mais pas n'importe quelle naine : une "naine blanche", ces étoiles qui ont arrêté leurs réactions nucléaires et survivent désormais comprimées sur elles-mêmes. Autre condition impérieuse : la proximité des deux corps, qui va permettre un échange de matière. Si ces trois ingrédients sont réunis, la réaction de cette alchimie céleste se fera sans problème. Les couches externes de l'étoile géante rejoignent d'abord le "point de Lagrange" - cette frontière qui limite le champ

gravitationnel d'une étoile. Elles s'engouffrent alors dans le camp voisin, et s'en viennent tourbillonner autour de la naine blanche. Un disque d'accrétion se forme rapidement. Apprécie-t-elle cet assaut, la petite étoile ? Pas du tout ! Gavée de cette substance nouvelle - de l'hydrogène surtout - elle finit par rendre tout ce qu'on l'a contraint d'avalier. Évidemment bien sûr, il fallait y penser... Croyez-vous qu'elle se contente de vomir ? Que non pas ! Une étonnante réaction s'opère dans cette indigestion. L'hydrogène, échauffé par sa course folle, tassé à la surface de l'étoile, entre en fusion, d'où ce sursaut d'éclat spectaculaire. Dans cette explosion nucléaire, l'étoile voit son disque d'accrétion voler en éclat sous l'onde de choc. Une fois la crise passée, elle se remet, un temps durant, de ses émotions, reprend ses esprits... jusqu'à ce qu'un nouveau cycle s'amorce... que la géante rouge revienne à la charge, que l'hydrogène afflue en masse... Et rebelote ! Impossible d'y échapper ! Telle est la vie singulière d'une nova récurrente.

Géante rouge bien sûr (M3III) l'étoile principale... elle s'étire sur un rayon voisin de 150 millions de km, soit 1 Unité Astronomique ! Son compagnon, invisible, gravite en 227,6 jours, très proche donc. L'écart entre ces deux corps est de 1,5 UA, pense-t-on. Tout est réuni pour que jaillissent de temps à autre ces beaux feux d'artifice. A quand le prochain ?

T Coronae Borealis se perd dans les profondeurs de l'espace, à 6500 a-l. (d'après le module de distance) Imaginez qu'elle soit à 65 a-l ! Eh ! non, surtout pas !

$\alpha$  *Alpha Coronae Borealis : La Perle*

$\alpha$  : 15 h 34 m 41 s       $\delta$  : 26° 42' 53"      Sp : A0 V et G5 V      T : 10 800 et 5300 K  
 m = 2,22      M = 0,42      L = 58      p = 43,65      Dist : 75 a-l (BC : -0,4 et -0,10)  
 algolide et spectroscopique

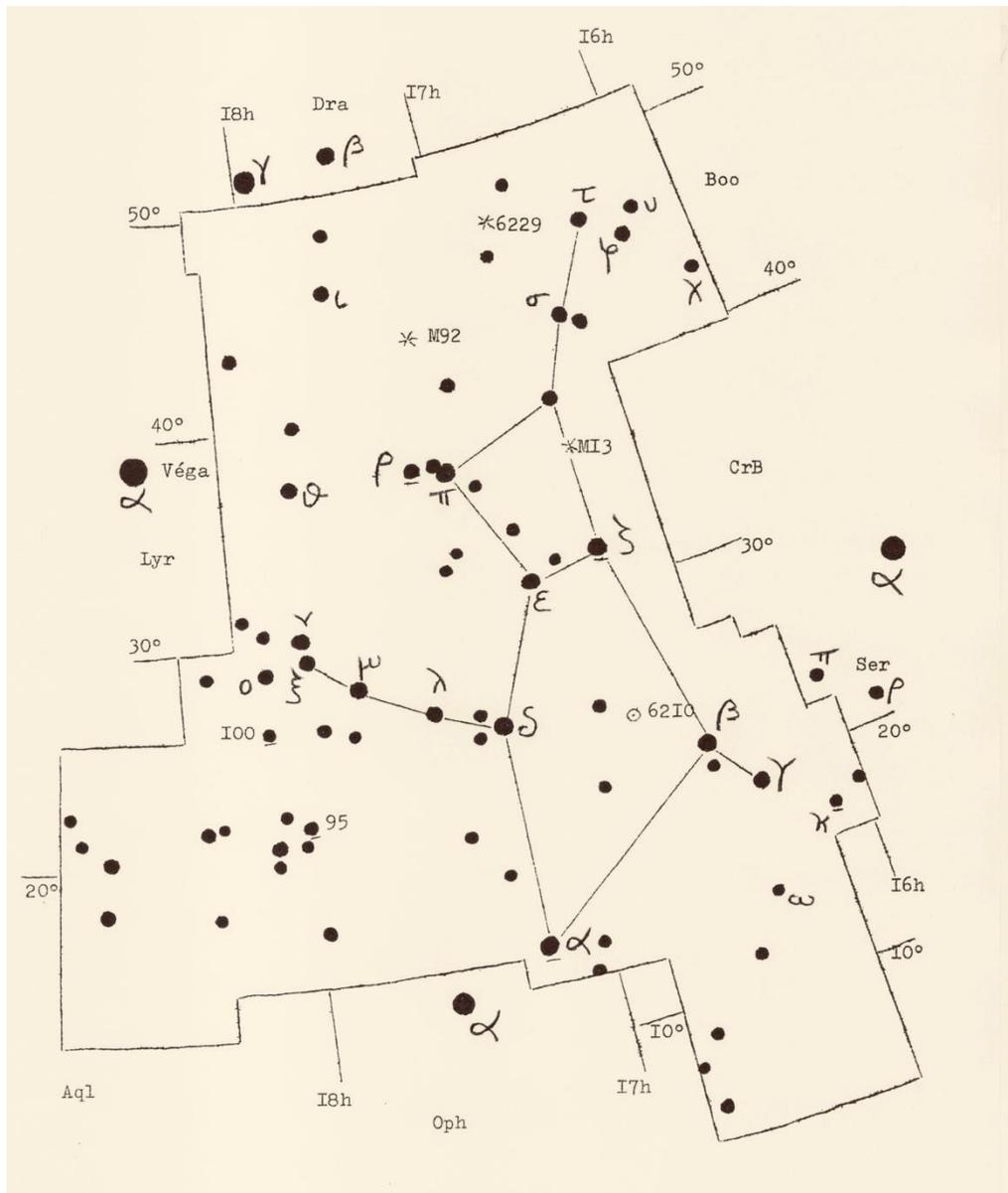
Mystérieuse "**Margarita**", ou « **Gemma** », cachée dans son huître, ne laissant voir son plein éclat que tous les 17,3599 jours... Que se passe-t-il en vérité ? Deux étoiles gravitent d'un commun accord et s'occultent réciproquement, à la manière des Algolides. Occultation partielle, qui n'affecte l'éclat global du système que d'un facteur minime. La magnitude passe de 2,21 au maximum d'éclat - lorsque les deux astres sont séparés - à 2,32 lorsqu'il y a éclipse de l'une par l'autre, en l'occurrence de la plus lumineuse par la plus faible (minimum principal). Telle est Margarita : bien visible lorsque l'huître daigne s'ouvrir entièrement – lorsque les deux étoiles sont détachées. Perles bleue et jaune, inséparables au télescope, décelables au spectroscope, dansant au gré des remous de cette mer céleste. Elles se trouvent à 75 a-l, bien loin de nos rivages. 58 soleils composent l'éclat de ce bijou stellaire. De quoi séduire toutes les filles... Mais il appartient à Ariane !

On a donné à cette étoile bien d'autres noms : "Lucida" (latin) = la Lumineuse, ou "Munir" (arabe) = la Luisante ; « Munir Alphecca » = la Luisante de la Couronne. "Pupilla" = la pupille de l'oeil ; "Rosa aperta" = la rose ouverte"... Joli comme tout...

\* \* \* \* \*

# Hercule (Her)

## *Hercules (is) (1225 degrés carrés)*



Hercule : l'homme à genoux tenant en main un bouquet... Étrange posture pour un personnage qui défie les siècles par ses exploits... et ses crimes, hélas ! Son transfert dans les cieux l'aurait-il adouci ? transformé ? Le voici, Héraclès de son nom grec, fils de Zeus et d'Alcmène reine de Thèbes, suppliant le pardon pour le meurtre qu'il a commis : dans un excès de folie - provoquée par Héra l'épouse légitime de Zeus - il a tué ses trois enfants ! et même, dit-on, sa femme Mégara. La colère gronde sur sa tête brune. Il ne peut plus échapper au châtement mérité. "Qu'on le condamne à l'impossible ! décréta le roi de Tirynthe son cousin - Eurysthée de son nom - voici les travaux qu'il doit faire, et bien faire !..." Et de les énumérer l'un après l'autre : douze au total ! "Tuer le lion de Némée, tuer l'hydre de Lerne, s'emparer de la biche de Cérynie, capturer le sanglier d'Erymanthe, abattre les oiseaux du lac Stymphale, nettoyer les écuries d'Augias, capturer le lion crétois de Minos, tuer Diomède (roi de Thrace), s'emparer de la ceinture de l'amazone Hippolyte, tuer Géryon (géant à trois têtes et à trois troncs), cueillir les pommes d'or du jardin

*des Hespérides gardé par le Dragon, enchaîner Cerbère, le chien des enfers...* " Ouvrage immense ! qu'il réalisa, contre toute espérance. Il ajouta même à cette liste deux autres trophées : il ouvrit, de ses bras athlétiques, les colonnes qui portent aujourd'hui encore son nom, <sup>39</sup> et offrit ses épaules à Atlas pour porter le ciel à sa place, ce qui lui valut, n'en doutons pas, son transfert parmi les constellations. Étonnant personnage qui finit, rappelons-le, sur le bûcher, non qu'on l'y ait jeté, mais qu'il s'y soit précipité, victime du sort lancé par sa dernière épouse, "Déjanire"... Décidément, avec les femmes, il est nul !...

Que vois-je, au-dessus de sa chevelure, dans sa main vigoureuse ? Une massue... son arme, efficace entre toutes, celle de ses exploits... Que fait-elle ici ? N'est-il pas disposé, désormais, à faire amende honorable ? Est-ce là seulement le souvenir de ses victoires exceptionnelles ? Qui, dites-moi, de l'homme au bouquet ou à la massue fracassante, faut-il considérer ? L'Héraclès dompté ? ou le héros indomptable ? L'homme prostré ? ou le vainqueur insatiable ?... A vous de choisir... Pour moi, je lui préfère sa posture "à genoux" qui, loin de l'humilier, le grandit : pour une fois, il est vrai !

Revenons au bouquet, composé de fraîches ramures garnies d'oranges juteuses. Où les a-t-il cueillies ? A qui les offre-t-il ? A son père sans doute, puisqu'il est fils de Zeus, et pour stopper le divin courroux. Quoi ? D'autres atlas dessinent en lieu et place de ces brins d'orangers, des serpents ? Oui, des serpents, maintenus en bouquet dans sa main, ceux qu'il a ramassés, paraît-il, dans l'échine de Cerbère, le chien des enfers. Non seulement il a enchaîné l'animal - son douzième travail - mais il l'a apprivoisé. Qui dit mieux ? Ceci n'explique pas pourquoi il se plaît à offrir un bouquet de serpents ! Pour montrer - peut-être - qu'il est arrivé au terme de sa pénitence, et mérite le pardon... Mais, les astronomes ne s'attachent pas à ces incohérences... pourvu que la constellation évoque le personnage, c'est suffisant.

Curieuse histoire que celle de cette Constellation, car - disons-le enfin - elle ne porte le nom de l'homme intrépide que depuis le XV<sup>ème</sup> Siècle. Eudoxe, Hipparque, Ptolémée, les anciens... l'appelaient : "Engonasi" : "l'homme agenouillé" : *"Cet individu paraît dans une situation pénible ; nous ne savons ni qui il est, ni ce qu'il fait là ; il a les bras élevés vers le ciel comme pour en implorer l'assistance"*, écrit Aratos (III<sup>ème</sup> av. J.C.). La métamorphose s'est opérée avec grâce, reconnaissons-le, puisque l'athlète infatigable, invulnérable, a gagné son pardon et son élévation au ciel en volant au secours du géant Atlas, las de porter le monde. Même s'il s'agissait là d'un service intéressé... <sup>40</sup>

Cet "homme à genoux" : comment se présente-t-il sur la voûte étoilée ? Saisissez-le par la ceinture. Pour trouver celle-ci, reliez, par une ligne imaginaire, Arcturus à Véga : sur ce tracé, brillent la "Perle" de la Couronne Boréale, et la ceinture d'Hercule, (étoiles Dzêta et Epsilon). Au nord de la ceinture, se déploient les jambes (à partir de Pi et Êta), son pied gauche (Iota) écrase la tête du Dragon – évocation de sa onzième tâche ; sa jambe agenouillée arrive à l'étoile Khi : le pied droit ; ses épaules : Delta et Bêta ; et oui, il a la tête en bas : l'étoile Alpha ! Pas facile dans ces conditions de soutenir la voûte du ciel ! Son bouquet de serpents apparaît aux étoiles n°95 et suivantes, sa massue, aux étoiles les plus méridionales, n° 29, 47,45. Voici Hercule, voué au plus acrobatique des exercices, les mains occupées à d'autres fins...

La forme stylisée de ce personnage s'apparente au corps et aux ailes d'un papillon, ou plus simplement à un **H**, comme **Hercule** ! Il est parfois plus facile de trouver le papillon, ou le **H**, que le héros du lieu.

Considérez maintenant la cuisse droite (au nord-est). A l'œil nu, rien de bien particulier... mais aux jumelles et surtout au télescope ! un amas d'étoiles vous ouvre ses grands bras. Splendeur ! Majesté ! C'est le fameux "Amas d'Hercule", **M 13** dans le catalogue de Messier, connu de tous les astronomes. A noter que Messier n'en fut pas le découvreur, mais Halley, en 1714. Ce "bouquet stellaire" abrite 500 000 masses solaires ! réparties dans une immense sphère - d'où le nom "d'amas globulaire" pour de tels objets - sphère dont le diamètre atteint ici 110 a-l ! Un monde en soi, en autarcie complète, qui gravite à 23 000 a-l du Soleil, dans la banlieue proche de notre Galaxie, satellisé autour d'elle. On en connaît ainsi 150, regroupés autour du bulbe galactique. Ces "micro-galaxies" - c'est bien cela ! - ont-elles été captées par la géante, ou

<sup>39</sup> - "Les colonnes d'Hercule" (déroit de Gibraltar),

<sup>40</sup> - en échange des pommes d'or du jardin des Hespérides : Atlas s'exécuta.

bien sont-elles un pur produit de notre "univers-île" ? Bien difficile à dire... On pense toutefois qu'il peut s'agir de noyaux de galaxies naines aujourd'hui disparues, absorbées par la Voie Lactée, sous l'effet de la gravitation : leur bras n'auraient pas résisté à la forte attraction. En tout cas, ce sont eux, les amas globulaires, qui ont permis à l'astronome américain Shapley de découvrir, grâce à leur répartition, le centre de la Voie Lactée, situé dans la direction du Sagittaire. Dam ! le Soleil s'est vu ravir la première place ! tout comme la Terre autrefois... Le voici relégué à 28 000 a-l de ce moyeu central. Que voulez-vous, les cieus sont ainsi faits !<sup>41</sup>

Être au cœur d'un amas globulaire... si nous pouvions... que verrions-nous ? - Des myriades et des myriades d'étoiles brillantes, bleues, blanches, rouges... tapissant tout le ciel, et l'illuminant comme la pleine Lune, vu leur éclat ! Pas de diamètre apparent, car, d'une étoile à l'autre, il faut compter en semaines ou mois de lumière.

A la vue d'une telle structure, on tremble un peu, on s'interroge : comment un tel amas peut-il rester en équilibre ? Pourquoi ne s'effondre-t-il pas sur lui-même ? Car enfin, les étoiles extérieures sont dangereusement attirées par la gravité qu'exercent sur elles les intérieures. Quelle force mystérieuse, inconnue, les retient de "tomber" contre vents et marées ? Les plus externes peuvent être expulsées. La rotation, très faible, de ces amas ne suffit pas à expliquer leur maintien gravitationnel. Les étoiles obéissent-elles à une organisation secrète, une structure 'géométrique' - que j'appellerais "cristalline" - et qui les disposerait en des lieux privilégiés, sorte de points de Lagrange ? Cependant, chacune décrit au sein même de l'amas son orbite personnelle. Mystère, mystère des cieus... Ou bien : la pression de radiation de chacune d'entre elles peut-elle opposer à l'inexorable gravité une force qui, combinée au mouvement cinétique de l'amas, et à leur emplacement réciproque, annule ses effets ? Histoire à suivre...

1934, 1960, 1963 : trois Novae éclatent dans Hercule. La première (DQ Herculis) spectaculaire, atteint la magnitude 1,3. Elle a explosé non loin du pied frappeur (Iota) : AD = 18 h.07,5 m et Dec = 45°51'. Nova semblable à celle de la Couronne Boréale (T C.B.) dont nous avons parlé. Étoile double composée d'une géante et d'une naine blanche, de surcroît algolide (éclipse mutuelle) en 5 heures de période ! L'afflux de matière sur la naine blanche a provoqué cette étincelle de vie, cette "résurrection" à la surface de l'étoile morte. Il se peut donc, à moins qu'elle ait subi l'assaut final, qu'elle récidive. DQ Herculis : à surveiller. Les deux autres ont atteint la magnitude 3.

Comment quitter Hercule sans visiter "l'Apex", ce point de l'espace vers lequel le Soleil se dirige avec son cortège de planètes, et qui se trouve précisément dans la main gauche d'Hercule, près de l'étoile "Nu" ? Aux coordonnées suivantes (approximatives) : A.D = 18 h, et Déc = 30°. Le Soleil s'y dirige tête baissée à la vitesse de 19,6 km/s. Il s'agit ici, comme nous l'avons expliqué déjà, de la vitesse propre du Soleil, par rapport à ses proches compagnes, qui elles aussi gravitent autour du centre galactique, subissant comme tous les étoiles du ciel, l'attraction centrale. Le mouvement commun de toute la région est beaucoup plus rapide : 230 km/s. Rattrapera-t-il jamais, notre cher Soleil, cette main tendue ?... Vogue, vogue, l'onde est calme, l'éther te pousse... L'homme, à genoux, t'attend...

ζ *Dzêta Herculis*

α : 16 h 41 m 17 s	δ : 31°36'10"	Sp : G0 IV et G7 V	T : 5900 et 5100 K
m = 2,81	M = 2,64	L = 7,4	p = 92,63
double orbitale		Dist : 35 a-l	(BC :-0,05 et -0,13)

Attrapons-le par la ceinture, cet Hercule intrépide, et voyons un peu de quoi il est fait. Est-il aussi original qu'on le prétend, si digne d'intérêt ? Les siècles ont gardé sa mémoire, les cieus sa trace. Alors, qui

<sup>41</sup> - William Herschel imaginait que le Soleil était au centre de la Galaxie.

es-tu, être singulier ? "Vous la croyez simple cette étoile qui orne ma ceinture - la plus brillante des deux - détrompez-vous ! Avec un fort grossissement, constatez : 0"5 sépare mes composantes au minimum d'écartement, 1"6 au maximum dans l'orbite apparente, le tout sur 34,49 ans de période : un temps record pour une double visuelle (et non spectroscopique) ! Amateurs, profitez-en !" Si donc, moi observatrice, je puis jouir de cette course endiablée, c'est que l'étoile est à portée de main... pas tout à fait... 35 a-l nous en séparent. 2,2 milliards de km s'étirent sur le demi-grand axe de l'orbite vraie :  $a = 1''36$ . (Saturne est à 1,4 milliard de km du Soleil).

Deux soleils jaunes, semblables au nôtre (grosso modo) mènent leur vie de couple dans cet espace restreint, se réchauffant l'un l'autre dans le froid des grands vides. 7,4 soleils s'échappent de ce brasier, 2,6 masses solaires alimentent cette flamme, et quelle flamme !

Qu'en est-il d'Epsilon Herculis, la seconde étoile de la ceinture ? Elle boude... parce que j'ai refusé de l'insérer dans mon ouvrage : magnitude 3,92. "Oui ! tout cela, dit-elle, parce que je suis à 163 a-l, quatre fois plus lointaine que Dzêta, alors qu'en réalité, mon feu brûle huit fois plus : 57 soleils. Favoritisme !" La règle, c'est la règle, chère amie ! Va, je t'accorde quand même une ligne : tu es simple et bleutée (A0). Ne m'en demande pas davantage !

$\beta$  *Bêta Herculis* : **Kornéphoros**

$\alpha$  : 16 h 30 m 13 s     $\delta$  : 21° 29' 22"    Sp : G8 III    T : 5000 K    (BC : -0,35)  
 m = 2,78    M = -0,5    L = 130    p = 22,07    Dist : 148 a-l    spectroscopique

"**Kornéphoros**" = le "Porteur de massue" : plus précisément l'épaule qui la porte, et qui soutient le ciel ! Double travail ! La voyez-vous cette massue, plein sud, à l'orée d'Ophiucus... prête à l'emploi ? Pour qui le coup fatal ? - Pour le Dragon bien sûr ! du moins le pense-t-on... Examinons le faisceau de cette étoile. Bel engrenage pour supporter sans peine le poids de l'arme et du monde : deux étoiles se relayent dans cet effort herculéen ! A l'œil, vous ne voyez rien, même à l'oculaire. En 410,5 jours, les deux astres accomplissent un tour d'orbite. 130 soleils conjuguent leurs efforts et suffisent à l'emploi... Adieu donc le "big-crunch" !<sup>42</sup> A voir à 148 a-l. La principale est une géante jaune.

$\delta$  *Delta Herculis* : **Sarin**

$\alpha$  : 17 h 15 m 01 s     $\delta$  : 24° 50' 21"    Sp : A3 IV    T : 9200 K    (BC : -0,30)  
 m = 3,12    M = 1,21    L = 28p = 41,55    Dist : 78 a-l    double optique

"Sarin", l'épaule gauche... joli nom, qui n'est pas arabe, et dont j'ignore le sens. N'a-t-il pas choisi la meilleure part Hercule ? Car à porter le ciel, si pur, si merveilleux, il s'enthousiasme, alors que nous, à supporter la Terre et son flot de misères, nous souffrons... Bref, nous l'envions ce géant aux épaules d'acier...

Faux compagnon, trompe l'œil, trouble-fête que l'étoile secondaire... elle n'est là que pour charmer l'observateur, à 8" seulement de Sarin. Magnitude 8,2. "Double optique", disent les catalogues, sans préciser toutefois la distance de cet astre. Sarin, quant à elle, a établi sa demeure à 78 a-l.

La faute à "Sarin" si, un jour, "le ciel nous tombe sur la tête" ! Elle est le maillon faible parmi les étoiles brillantes d'Hercule : 28 soleils seulement en luminosité, 2,3 soleils pour son rayon, 2,6 en masse. Tout de même, tout de même, c'est plus costaud que notre Étoile !...

<sup>42</sup> - le "grand écrasement", le contraire du Big bang, la contraction de l'Univers par effet gravitationnel.

$\pi$  *Pi Herculis*

$\alpha$  : 17 h 15 m 02 s     $\delta$  : 36° 48' 33"    Sp : K3 II    T : 4200 K    (BC : -0,9)  
m = 3,16    M = -2,1    L = 590    p = 8,89    Dist : 370 a-l simple

"Pi Herculis", la jambe gauche, dont le pied (Iota) écrase la tête du Dragon. Etoile exceptionnelle ! 590 soleils s'acharnent ensemble sur la bête, bien décidés à en venir à bout : ils n'y parviendront pas, nous dit l'histoire... 67 rayons solaires opposent un bouclier infranchissable aux crocs de la bestiole (47 millions de km). 7 masses solaires en réserve. Dur, dur le combat... Est-il blessé ? On le croirait : un flot orange jaillit de l'endroit. La scène se déroule à 370 a-l.

$\mu$  *Mu Herculis : Marsik*

$\alpha$  : 17 h 46 m 27 s     $\delta$  : 27° 43' 15"    Sp : G5 IV    T : 5300 K    (BC : -0,15)  
m = 3,42    M = 3,8    L = 2,6p = 119,05    Dist : 27,4    3 compagnons

"Marsik" = le "coude" gauche d'Hercule, proche de la main qui nous attend, nous, le système solaire ! Faisons connaissance avec cette région galactique qui deviendra dans un futur encore lointain, notre horizon cosmique. Nous croisons ici Mu Herculis, elle n'est qu'à 27,4 a-l. et se dirige vers le sud-est, à raison de 0"95 par an (soit une minute de degré). Dans son mouvement radial, elle vient résolument à notre rencontre, à la vitesse de 16 km/s ! Sympathique Marsik !

D'autant qu'elle ressemble beaucoup au Soleil ! Jaune d'or, puissante comme 2,6 soleils, grande comme 1,9 soleil, massive comme 1,3 soleil ; elle est accompagnée dans son voyage par deux écuyers - en apparence du moins - qui se tiennent à 33"8 et 256". Magnitudes 10,1 et 11,1. Le premier est un couple orbital serré, (m = 10,3 et 10,8) qui tourne en 43,2 ans, à une distance de 1'' environ. Intéressant ! Quand verrons-nous cela de près ?...

$\alpha$  *Alpha Herculis : Rasalgethi*

$\alpha$  : 17 h 14 m 38 s     $\delta$  : 14° 23' 25"    Sp : M5 Ib-II et G5 III    T : 3200 et 5300 K  
(A) m = 2,78    M = -2,57    L = 900    p = 8,53    Dist : 380 a-l    (BC : -3 et -0,2)  
double, spectroscopique et variable.

"Rasalgethi" = la "Tête de l'Agenouillé" aux boucles brunes, au regard suppliant, aux yeux rougis... Elle fut naguère l'étoile la plus brillante de la constellation. Depuis - pénitence oblige - elle a décliné d'intensité. Aujourd'hui son éclat varie, oscillant entre les magnitudes 3 et 4 d'une façon semi-régulière, sur 6 ans. Hercule, sèche tes larmes, tu as combattu en héros, et tu as soulagé Atlas de tes épaules de géant.

Que vois-je dans l'éclat de tes rayons rouges, lorsque j'examine ton spectre ? Une seconde étoile qui accomplit un tour d'orbite en 51,5 jours. Course rapide ! Une ronde incessante habite tes neurones. Ton arc-en-ciel laisse voir des raies si fines que tu dois être géante - je parle de l'étoile principale. "Supergéante ! s'il vous plaît, qui dépasserait l'orbite de Mars, si elle venait à régner sur votre monde planétaire." Fabuleux : 378 rayons solaires, soit un rayon de 265 millions de km ! Plus que la distance de Mars au Soleil ! Hercule,

la raison de tes victoires, là voici : 900 soleils surgissent tout chauds de ta tête bien faite et plein pleine : 14 masses solaires dans ta matière grise. J'ai tout compris.

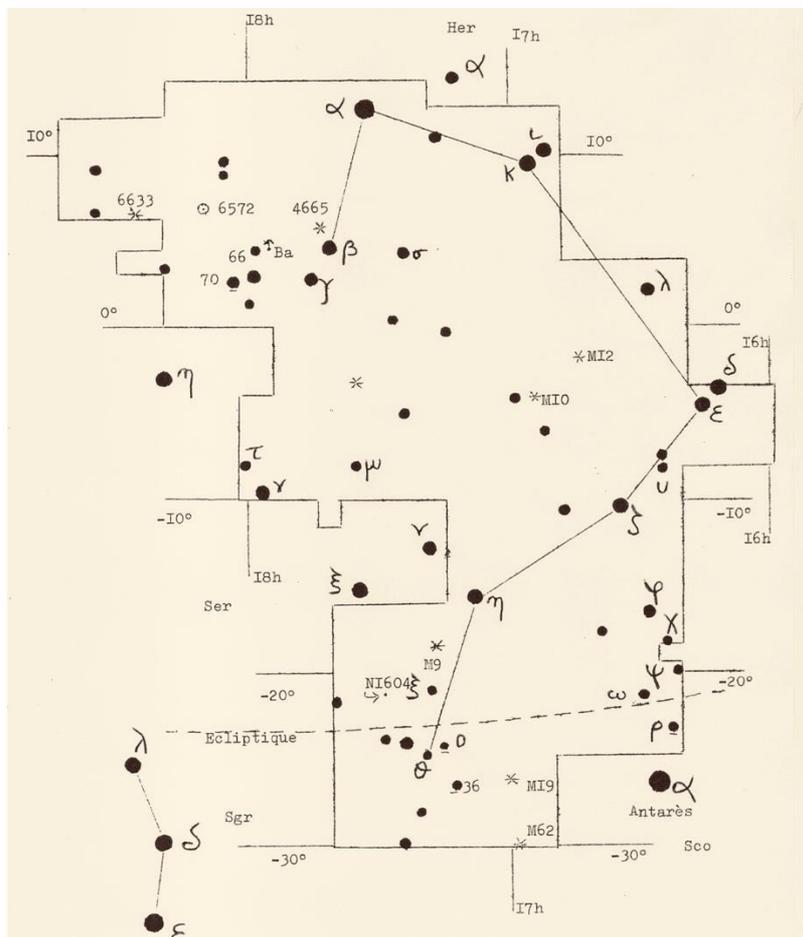
A 4"7 de Rasalgethi, un rayon jaune perce la nuit noire, de magnitude 5,4. Triple, Rasalgethi. 80 soleils dans l'éclat de cette compagne visible, 11 dans son rayon, 3,5 dans sa masse. Quant à être géant, autant l'être vraiment ! Monsieur Paul Baize a tenté une évaluation de sa période à partir de la faible portion orbitale décrite par le système : il a trouvé 3600 ans. Bien long... A confirmer sans doute.

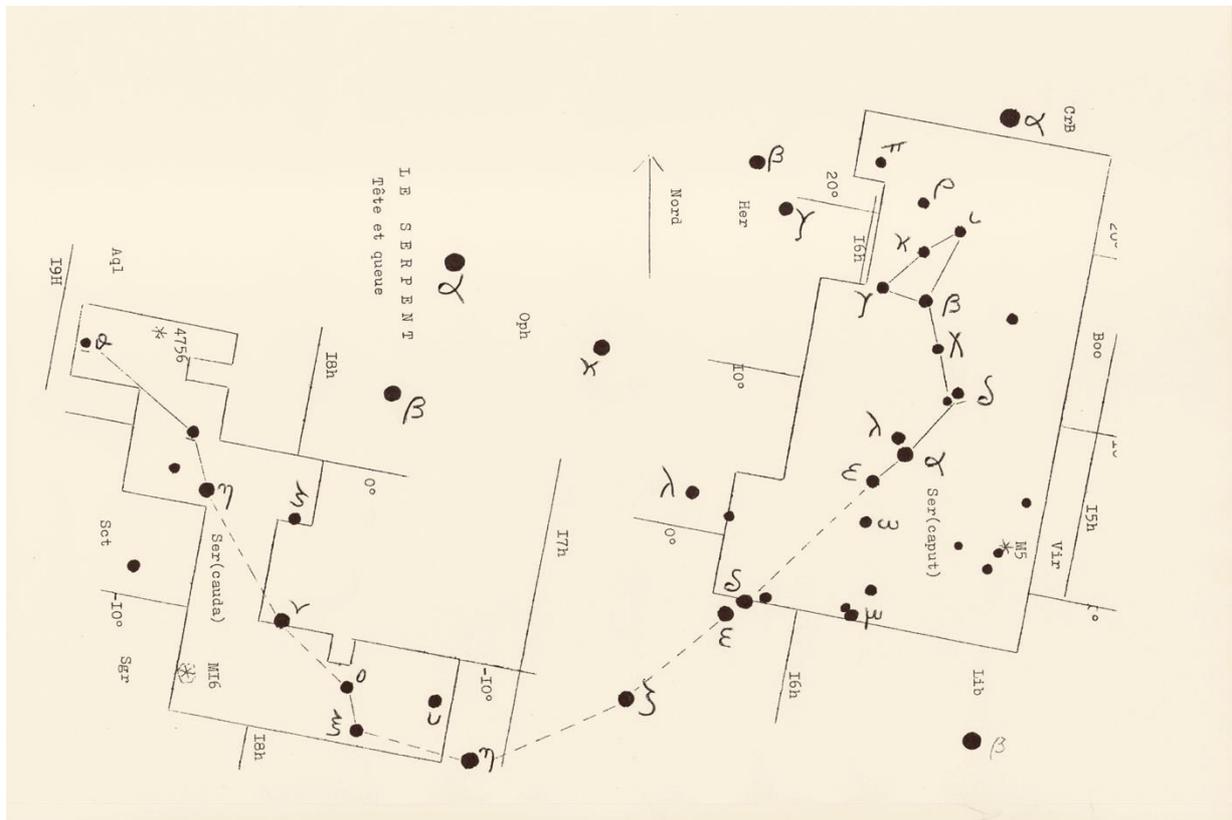
Rasalgethi brille à 380 a-l.

\* \* \* \* \*

# Ophiucus et le Serpent (Oph et Ser)

*Ophiucus (i) et Serpens (tis) (948 et 636 degrés carrés)*





Charmeur et charmé, dompteur et dompté : Ophiucus et le Serpent... comment dissocier ces deux constellations, dont l'image sur le ciel offre un couple inséparable ? dont les noms évoquent une seule et même scène ? Ophiucus est un nom grec, celui de "charmeur de serpents", ravissant l'hôte vulnérable à la morsure fatale : voici campés les acteurs de ce spectacle céleste. Il se déroule plein sud - au cœur de l'été - avant la moitié de la nuit. L'étoile la plus accessible de cette vaste région reste Alpha Ophiuci : la tête du charmeur. Elle brille au sud immédiat d'Alpha Herculis - la tête renversée d'Hercule. Pour la repérer, vous pouvez procéder comme suit : reliez Véga de la Lyre à Antares du Scorpion, puis reliez Arcturus du Bouvier à Altair de l'Aigle. Au croisement de ces deux routes se trouve cette étoile, la principale d'Ophiucus. Autre procédé, plus simple encore : "**Rasalhague**" - tel est le nom de cette étoile - forme un triangle équilatéral avec Véga et Altair. Cette fois, si vous vous trompez...! Laissez-vous charmer vous aussi par ce personnage évocateur... Autrefois, on appelait ces deux constellations d'un nom unique : "le Serpenteaire" désignant tout à la fois l'homme et la bête. Depuis, on a séparé les deux corps, chose fort malaisée du fait qu'ils sont enlacés l'un à l'autre... et de surcroît, on a coupé le Serpent en deux : la Tête et la Queue, séparées par la jambe d'Ophiucus ! S'il n'est pas vaincu, pour le coup...

Ophiucus : comment le personnage se présente-t-il sur la voûte étoilée ? - Comme un grand point d'interrogation. Partez de la tête, "Rasalhague", que vous connaissez maintenant. De part et d'autre, brillent les épaules. Vers le sud, s'ouvrent les bras et les mains aux étoiles Delta et Epsilon, Nu et Tau, qui maintiennent hardiment le corps effilé du Serpent (voyez le carte 21) dont l'extrémité de la queue rejoint la Voie Lactée, et va se perdre dans la zone obscure qui la sépare en deux parties. En le prenant par la queue, vous l'identifier sans problème...! Quant au charmeur, il étend sa jambe droite jusqu'aux confins du Sagittaire et du Scorpion. Le voici qui franchit impunément l'écliptique. Que fait-il dans cette zone interdite, réservée aux seuls signes du Zodiaque ? Croit-il qu'il sera intégré et compté comme le 13<sup>ème</sup> signe ? Que nenni ! Tous les astronomes ont fermé les yeux, les astrologues plus encore, sur cette intrusion pourtant bien réelle. Chers amis, si vous êtes nés entre le 29 novembre et le 17 décembre (position actuelle), vous êtes du "Charmeur de Serpents" ! Je n'y peux rien...

Un Serpent et son maître... Pourquoi une telle représentation dans le ciel ?... Bien sûr qu'il est facile de relier entre elles des étoiles espacées et d'en faire un long "serpentin" qui se prête aisément à cet animal, et donc à ce nom... Mais encore... Oui, elles évoquent ces deux constellations le souvenir d'Esculape (= Asclépios), le père de tous les médecins, formé dans sa science par le Centaure Chiron (constellation du

Centaure), devenu expert dans l'art des venins et des plantes pour soigner, d'où la présence du Serpent... Tout s'explique. Il fut si célèbre ce fils d'Apollon ! Il avait fixé sa résidence à Épidaure ; quant il parvint à ressusciter Hyppolite, le fils de Thésée, grâce à ses potions, Zeus le prit très mal : "Qu'a-t-il à franchir un domaine qui ne lui appartient pas ? la vie et la mort sont à moi !" Il lança contre sa maison les éclairs et la foudre... Ainsi périt dans les flammes l'audacieux médecin.

Ce secteur assez sombre, méconnu de beaucoup, a connu son heure de Gloire. Oui, c'est ici, au pied du "Serpentaire" - disait-on à l'époque - qu'a jailli la **Supernova de 1604**. Le jour de son apparition, le 10 octobre, elle surpassait en grandeur toutes les étoiles du ciel, rivalisant avec l'éclat de Vénus. Sa magnitude fut estimée (à posteriori) à -2,5. Quel spectacle ! Beau comme celui qui embrasa Cassiopée, en 1572, et fit le succès populaire de Tycho Brahé. Cette étoile de 1604 enflamma Képler, le fougueux "Mathématicus" impérial de Rodolphe II, à la cour de Prague. Son enthousiasme, sa fièvre, son élan, excitèrent alors sa plume qui courut, chargée d'encre, sur son épais cahier de maître astronome. Intitulé : "De Stella nova in pede Serpentarii", l'ouvrage connut un succès aussi grand que l'événement. En janvier 1605, l'étoile était encore plus brillante qu'Antarès. Elle descendit à la deuxième grandeur en février, à la troisième en mars, puis l'observation devint impossible, cette région du ciel disparaissant dans les lueurs du couchant. Lorsqu'on la rechercha, six mois plus tard, dans les feux du levant, elle avait disparu. Dam ! Et la lunette n'existait pas encore ! Il fallut attendre 1610 : on scruta la région comprise entre Xi et 52 Ophiuci, avec une lunette de Galilée. Seules de faibles étoiles scintillaient, de magnitude 9, ou plus... Pas d'autres signatures en vue. Où était passé l'astre flamboyant ? Quand, au XIXème siècle, les premières chambres photographiques saisirent l'image de ce coin de ciel, l'astre énigmatique réapparut enfin, très pâle, de magnitude 19, noyé dans une masse nébulaire, répondant aux coordonnées 2000 suivantes : A.D = 17 h 30,6 m et Déc = - 21°29'. Quatre cents millions de fois plus faible qu'à son maximum d'éclat. Quelle réaction dantesque avait agité ce frêle faisceau ? Képler ne pouvait l'imaginer. Il se contenta d'observer le phénomène, plus heureux qu'un roi.

Ophiucus, un immense point d'interrogation... Il part de l'épaule droite et descend jusqu'au pied. Le charmeur interroge : "Pourquoi une telle immensité ? Comment la naissance de l'Univers ? Et jusqu'où l'expansion ? Et depuis quand l'apparition des photons, et comment la vie ?... La vie, oui, mais aussi la mort... est-elle inéluctable ?..." Faudra-t-il attendre que le lent mouvement propre des étoiles ait effacé cette ponctuation, pour qu'enfin la réponse tombe, comme l'ondée sur l'herbe, la "rosée sur la toison" ?...

Charmés, nous le sommes, par cet "Ophiucus" qui recèle en son sein une seconde étoile captivante, une étoile appelée à devenir notre voisine immédiate. Oui ! Les télescopes du futur verront-ils, un jour de près, les planètes qui l'entourent, si planètes il y a ?... Voici l'histoire de ce bijou céleste :

"Sûr, deux planètes au moins, gravitent autour de cette étoile". Telle fut, en 1980, la conclusion de l'astronome hollandais Peter Van de Kamp, après 30 ans d'étude. Brillante cette étoile ? Non pas. Visible ? Non plus. Un astre de magnitude 9,5 accessible à une bonne paire de jumelles. L'astronome amateur Barnard s'exerçait aux lunettes de l'observatoire Yerkes en Amérique lorsqu'il découvrit en juin 1916, ce petit point rouge. Il se déplaçait très vite sur la sphère céleste. En un an, il la vit parcourir 10"3. Jamais étoile n'avait galopé de la sorte ! La plus rapide à cette époque - "Groombridge 1830", dans la Grande Ourse - parcourait 7"7 chaque année : c'était déjà beaucoup... "C'est sûr, s'exclama l'américain, l'étoile est proche !" Dès lors il chercha sa distance - sa parallaxe - par mesure trigonométrique. Il mesura et trouva, calcul fait, 6 a-l. Du coup, "**l'Etoile de Barnard**" devenait la seconde étoile dans l'ordre des distances, après Proxima Centauri à 4,2 a-l, compagne d'Alpha Centauri (4,4 a-l) Edward Barnard triomphait. Il poursuivit, tenace, son investigation. Il découvrit que tout en se déplaçant sur la voûte céleste, elle s'approchait de nous, à la vitesse de 102 km/s. Dès lors un simple calcul lui permit de trouver la date de sa plus courte distance au Soleil, ainsi que la valeur de cette distance. En l'an de grâce 11 800, l'étoile passera à **3,85** a-l du Soleil. Elle sera la plus proche ! Alors de magnitude 8,5, elle restera toutefois invisible à l'œil nu, mais un régal au télescope ! Vraiment il avait trouvé l'étoile idéale pour devenir célèbre, le petit amateur...

Où se trouve-t-elle cette "Étoile de Barnard", que nous puissions la contempler à l'oculaire ? A l'Est de Bêta Ophiuci, à l'ouest du n°66, et aux coordonnées suivantes (1950) : A.D = 17 h 55 m 23 s ; Déc = 4°33'18". A voir absolument.

Revenons à Peter Van de Kamp qui travaillait alors à l'observatoire Sproul en Pennsylvanie ; il tomba comme un ogre sur la nouvelle intruse. Il voulait à tout prix étudier son mouvement propre, et dénicher ses fantaisies cachées. Il multiplia les clichés, finit par en sélectionner 2700 (!) pris entre les années 1950 et 1978. Avec un soin extrême, il mesura, au cours du temps, le déplacement de l'étoile parmi ses compagnes de route. Il découvrit alors un phénomène curieux : la trajectoire de "Barnard" suivait une ligne sinueuse, et non pas rectiligne. "Quelque chose perturbe la course de cette étoile", pensa-t-il, mais quoi ? Une étoile ? une planète ? Rien, absolument rien, n'était visible...

Van de Kamp se mit au calcul. "Voilà, il ne doit pas y avoir une, mais deux planètes, qui influencent tour à tour le trajet de l'étoile". Et de donner leur position et leur période : "La première tourne à 2,7 UA, en 11,7 ans, la seconde à 3,8 UA, en 20 ans, ou plus" - distance qui dans les deux cas correspond à notre ceinture des astéroïdes. C'était aller un peu vite en besogne...

Planètes vraiment ?... Il calcula leur masse par la troisième loi de Képler. "J'accorde à la plus proche 0,8 masse jovienne (= 0,8 fois la masse de Jupiter), et à la plus lointaine 0,4 masse jovienne." Donc ce sont des planètes, rigoureusement invisibles bien sûr. Sauf que... à ce jour, la preuve observationnelle n'est pas encore faite ; plutôt contestée... Notre observateur a-t-il été trompé par un vice de forme, un défaut expérimental ?... Mais si, un jour, on confirme, alors Peter Van de Kamp, cet américain d'origine hollandaise, deviendra le premier découvreur de planètes extra-solaires ! J'aimerais bien...

Vous trouverez beaucoup d'amas globulaires dans Ophiucus ; dans le serpent M5 est superbe. Pourquoi cela ? Parce que le Serpente se trouve au-dessus du bulbe de la Voie Lactée, lieu où se regroupent ces objets singuliers, satellisés autour de notre galaxie. Le champ des amas globulaires, c'est ici ! Pas que cependant... Beauté que ces bouquets d'étoiles !

Nous allons maintenant visiter les étoiles brillantes d'Ophiucus, puis celles du Serpent.

<i><math>\alpha</math> Alpha Ophiuci : Rasalhague</i>						
$\alpha$ : 17 h 34 m 55 s	$\delta$ : 12° 33' 36"	Sp : A5 III	T : 8600 K	(BC = -0,2)		
m = 2,08	M = 1,3	L = 26	p = 69,84	Dist : 47 a-l		simple

"**Rasalhague**" = "la tête du Serpente", et plus précisément, disons, l'œil qui fait danser et vibrer le corps menaçant, qui séduit et fascine le piquant reptile. Sa flamme captivante brille comme 26 soleils ; on la voit de très loin, et malgré la distance : 47 a-l. 2,4 soleils dans son rayon, 2,5 dans sa masse. Serpent, considère !...

<i><math>\beta</math> Bêta Ophiuci : Cébalraï</i>						
$\alpha$ : 17 h 43 m 28 s	$\delta$ : 4° 34' 02"	Sp : K2 III	T : 4500 K	(BC = -0,7)		
m = 2,76	M = 0,76	L = 42	p = 39,78	Dist : 82 a-l		simple

"**Cébalraï**" = "l'épaule du berger" et non pas "le chien du berger" - fausse facture de l'arabe. Quel berger ? - "Aristée", fils d'Apollon, éleveur d'abeilles, et planteur d'oliviers. La constellation fut aussi associée à son nom. Des abeilles... il ressemble ces amas globulaires d'Ophiucus à des essaims d'abeilles,

vus de loin bien sûr... L'étoile s'est postée à 82 a-l. Elle darde ses chauds rayons sur le corps du reptile : 42 soleils. 14 soleils dans son diamètre, 3,3 dans sa masse. Serpent, ne bouge plus !

### $\kappa$ *Kappa Ophiuci*

$\alpha$  : 16 h 57 m 40 s     $\delta$  : 9° 22' 30"    Sp : K2 III    T : 4500 K    (BC : -0,7)  
 m = 3,19    M = 1,09    L = 31    p = 37,99    Dist : 86 a-l    simple

"Kappa", l'épaule gauche du Charmeur, à portée de la tête venimeuse. Un faux mouvement... un petit rien, une bêtise... c'en est fini d'Ophiucus ! Car la bête piquera ici ! Diamètre : 12 soleils, masse : 3 soleils, éclat : 31 soleils, dorés, lustrés, enviable à souhait... Gare au venin ! Kappa se trouve à 86 a-l.

### $\delta$ *Delta Ophiuci : Yed Prior*

$\alpha$  : 16 h 14 m 20 s     $\delta$  : -3° 41' 39"    Sp : M1 III    T : 3400 K    (BC : -1,8)  
 m = 2,73    M = -0,86    L = 190    p = 19,16    Dist : 170 a-l    un compagnon

"**Yed Prior**" = "La main qui précède". Qui précède qui ? ou quoi ? Qui précède "Yed posterior" = "la main qui suit" : Epsilon Ophiuci. Évidemment bien sûr, il fallait y penser ! L'écart horaire de ces deux étoiles ne dépasse pas 4 minutes, alors que leur déclinaison diffère de 1 degré. Main dans la main pour le grand voyage sidéral. Main dans la main ? Plutôt le pouce et l'auriculaire de la même main - la gauche en l'occurrence - qui tient prisonnière le cou du Serpent. Qu'elle lâche sa proie, et le ciel connaîtra, j'en suis sûre, un regain de curiosité... Yed prior : un rubis éclatant, au doigt de l'enchanteur : 190 soleils ! 88 soleils dans son rayon - soit 62 millions de km ! 6,7 masses solaires, densité : 0,00001 ! joyau hors norme... A voir à 170 a-l.

Parviendrez-vous à discerner un compagnon de magnitude 13,1 à 65"5 ?

### $\varepsilon$ *Epsilon Ophiuci : Yed Posterior*

$\alpha$  : 16 h 18 m 19 s     $\delta$  : -4° 41' 33"    Sp : G8 III    T : 5000 K    (BC : -0,45)  
 m = 3,23    M = 0,64    L = 47    p = 30,34    Dist : 107 a-l    un compagnon

"**Yed posterior**" = "La main qui suit" l'étoile Delta... comme nous l'avons dit... Une magnifique topaze, à l'auriculaire d'Ophiucus : 47 soleils d'un jaune soutenu, 11 rayons solaires, 3,2 masses solaires, d'où s'échappent des flots d'étincelles... Serpent, te voici ensorcelé !... Nous sommes à 107 a-l.

A 110"6 brille une étoile de magnitude 12,3.

### $\zeta$ *Dzêta Ophiuci*

$\alpha$  : 16 h 37 m 09 s     $\delta$  : -10° 34' 02"    Sp : O 9,5 V    T : 25000 K    (BC : -3)  
 m = 2,54    M = -3,2    L = 1600    p = 7,12    Dist : 460 a-l    simple

"Dzêta", la cuisse sous laquelle passe le corps mouvant... "Dzêta", la merveilleuse, l'excellente ! appartenant à la famille **O** des étoiles les plus chaudes. Elles sont rares !... A leur surface : 25 000 K, et jusqu'à 40 000 K pour certaines. Ah ! si celle-ci était proche ! Mais Hipparcos l'a située à 460 a-l - alors qu'on la croyait à 800 a-l, plus lointaine encore... Imaginez son feu : 1600 soleils dardent leurs rayons d'acier ; dans l'ultraviolet, c'est l'ivresse : 24 000 soleils ! Serpent, prends garde ! Ces rayons-là, les vois-tu ? Tu les recherches en tout cas, te prélassant toujours en plein soleil à l'heure de midi.

8 soleils dans son diamètre, 17 dans sa masse, 0,03 dans sa densité. Bleue à souhait !

*$\nu$  Nu Ophiuci*

$\alpha$  : 17 h 59 m 01 s     $\delta$  : -9° 46' 25"    Sp : K0 III    T : 4900 K (BC :-0,5)  
 m = 3,32    M = -0,03    L = 87    p = 21,35    Dist : 153 a-l    simple

Voici la main droite, celle qui étreint la queue de la vipère. Spectateurs, admirez cette prise infernale. 4 masses solaires maîtrisent la bête. 16 rayons solaires l'empoignent. 87 soleils la ravissent. Serpent, te voici fait !

*$\eta$  Eta Ophiuci : Sabik*

$\alpha$  : 17 h 10 m 22 s     $\delta$  : -15° 43' 30"    Sp : A2 V    T : 9800 K (BC : -0,25)  
 m = 2,43    M = 0,37    L = 60    p = 38,77    Dist : 84 a-l    double orbitale

"**Sabik**" = "La jambe, et plus précisément le genou droit d'Ophiucus... Un plaisir cette étoile pour les duplicités ! Difficile pour le débutant, certes, car il faut un oeil exercé pour séparer 0"6 (en l'an 2000). Demi-grand axe : 1"057. Avantage d'une binaire serrée : le couple peut tourner vite, s'il est proche, ici à 84 a-l. **84** : c'est justement la durée de la période de Sabik (exactement 84,3 ans). Une vie d'homme. Profitons-en.

Il est aisé de calculer l'écartement réel des partenaires : 27 UA (demi-grand axe), - du Soleil à Neptune. Deux ballons bleus, sensiblement de même éclat (m = 3,0 et 3,5) jouent ce ballet interminable sur la scène grandiose du théâtre céleste. Et les corps se rapprochent (3 UA) et s'éloignent (51 UA) au rythme de la danse, de leur ronde éternelle, très excentrique... Leurs flammes - 60 soleils en tout - s'élancent dans une quête réciproque, pendant que le vent stellaire s'en va caresser leurs mondes de feu. Duo splendide...

*$\theta$  Thêta Ophiuci*

$\alpha$  : 17 h 22 m 00s     $\delta$  : -24° 59' 58"    Sp : B2 IV    T : 21 000 K (BC : -2,5)  
 m = 3,27    M = -2,92    L = 1200    p = 5,79    Dist : 560 a-l    simple

"Thêta", le pied qui franchit impunément le zodiaque. Audace insensée ! Scandale ! Nous sommes ici à 560 a-l, au point du point d'interrogation... "Qui suis-je, où vais-je ? où cours-je ?..." Au sage, au savant, au prêtre... d'apporter la solution du problème !

1200 soleils bleus posés sur ce pied merveilleux, 10 000 si l'on prend en compte le rayonnement ultraviolet. Ce haut fourneau - car c'en est un - réservé à la fabrication des briques élémentaires de l'Univers (les 92 éléments chimiques) offre un rendement exceptionnel : par seconde, des millions de tonnes d'hélium,

de carbone, d'oxygène, d'azote... naissent à la lumière. 8 rayons solaires dans cette étoile ; 13 masses solaires. De quoi brûler encore pendant des millénaires...

\* \* \* \* \*

Abordons maintenant deux étoiles du Serpent :

$\alpha$  *Alpha Serpentis : Unuk Alhai*

$\alpha$ : 15 h 44 m 16 s	$\delta$ : 6° 25' 32"	Sp : K2 III	T : 4500 K	(BC : -0,7)
m = 2,63	M = 0,87	L = 38	p = 44,54	Dist : 73 un compagnon

"**Unuk Alhai**" = le "cou du serpent", sous la tête triangulaire, au second anneau du corps qui descend en pente douce vers le sud. La plus lumineuse du serpent. Ici, gronde la gorge de l'être indocile. Prudence... L'organe, couleur de feu, gonfle sous l'effort (13 rayons solaires). 3,2 soleils dans sa masse. 38 soleils affrontent l'œil ensorceleur... Qui, du charmeur ou charmé, gagnera la partie ? La scène se déroule à 78 A.L.

Une faible étoile de magnitude 11,7, forme avec Alpha un couple écarté de 58"2.

$\eta$  *Êta Serpentis*

$\alpha$ : 18 h 21 m 18 s	$\delta$ : -2° 53' 56"	Sp : K0 III-IV	T : 4900 K	(BC : -0,45)
m = 3,23	M = 1,84	L = 16	p = 52,81	Dist : 62 a-l un compagnon

"Êta" : la queue du serpent, mais non pas encore l'extrémité qui se trouve à l'étoile Thêta ("**Alya**" de son nom = la queue), après un long parcours dans les dédales obscurs de la Voie Lactée, entre les deux branches laiteuses de notre Galaxie. Pourquoi deux branches, direz-vous ? Parce que nous sommes là dans le bulbe galactique dont cette partie nous est cachée par des nuages obscurs. Nos cartes modernes ont coupé sans pitié le reptile en deux, je l'ai dit. Dès lors, que reste-t-il du séducteur ? - une tête encore vaillante, certes, une queue trépidante, bien sûr, mais un corps décomposé et volatilisé. Signe des temps... L'ennemi des "fils d'Adam" compte les jours avant sa fin prochaine. Chouette !

Qu'en est-il de ce feu allumé sur sa queue ? 16 soleils, pas un de moins, l'alimentent, 6,5 rayons solaires dans son brasier, 2,3 dans sa masse. De quoi brûler longtemps encore... Parmi les étoiles étudiées, c'est la plus faible du Serpenteaire.

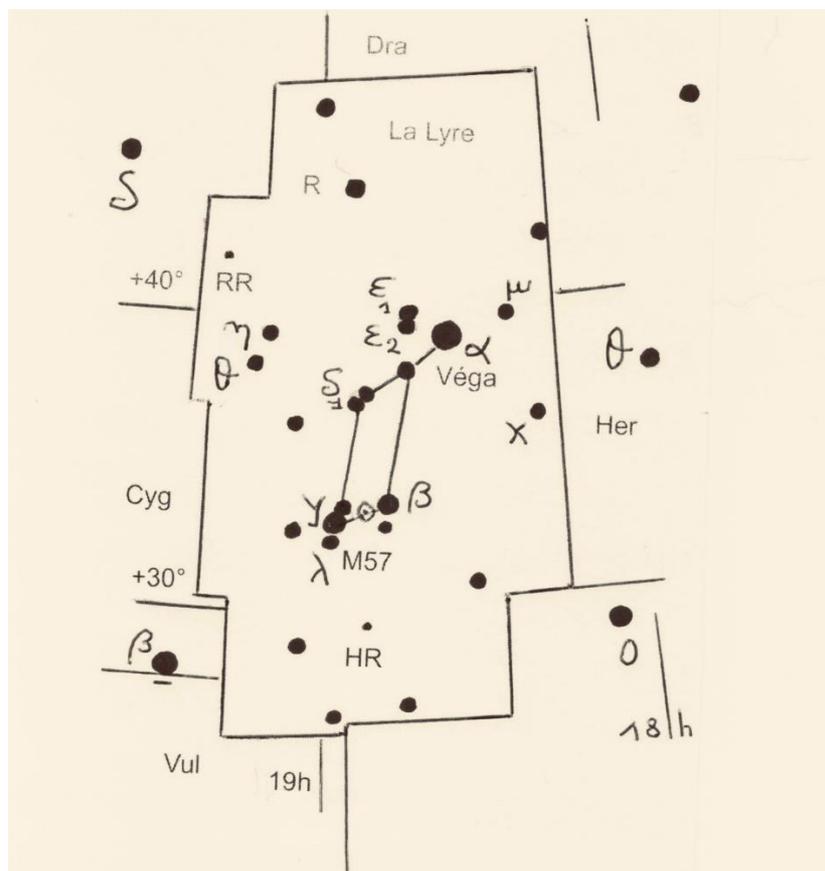
Un compagnon très faible (m = 12) se tient à 3' de cette étoile.

*"Le Serpent était le plus beau de tous les animaux des champs..." (Gen.3/1)*  
*"Le plus beau !... "*

\* \* \* \* \*

# La Lyre (Lyr)

*Lyra (ae) (286 degrés carrés)*



Véga : la petite reine du ciel estival. Oui ! l'étoile principale de la Lyre, facile à trouver ! Regardez-la gravir les cimes, lorsque, au cours de sa ronde nocturne, elle gagne, fière et décidée, le sommet de l'Empyrée. Près d'elle quatre étoiles soulignent le cadre robuste de l'instrument (Dzêta et Delta, Bêta et Gamma). A vous de tendre les cordes, et de jouer en mode dorien, phrygien ou hypophrygien - comme les anciens savaient le faire - une sonate au clair de lune, une mélodie aux étoiles... Une astuce pour trouver Véga, si son éclat ne vous a pas suffi : tracez une croix centrée sur l'Etoile Polaire. Faites passer la première branche sur la racine de la queue de la Grande Ourse (Delta) d'une part, et Cassiopée à l'opposé. A angle droit, la seconde branche rencontre Véga, et Capella du Cocher, de part et d'autre. Jeu d'enfant ! Comptons maintenant : 0h, 6h, 12h, 18h : quatre méridiens fondamentaux, dessinés par cette croix banale - 0 h La Grande Ourse, 6 h Capella, 12 h Cassiopée, 18 h Véga. Pas mal !

Véga... Oserai-je confier à votre mémoire ce qu'on lit dans Aratos ? Astronome, poète, ce grec de Tarse résuma l'œuvre d'Eudoxe en un célèbre poème. Long de plus de mille vers ! Les "Phaenomena" = les "Phénomènes" (= ce qui apparaît aux yeux) exposent les connaissances astronomiques de l'époque. Nous sommes au 3ème siècle avant J.C. Eudoxe vivait, quant à lui, un siècle plus tôt. Toutes les constellations visibles depuis Athènes sont successivement décrites, leur lever expliqué, et leur histoire mythologique racontée. Et que trouve-t-on au sujet de la Lyre ? Ceci : - "Il n'y a aucune étoile brillante dans la Lyre". On croit rêver ! Véga inconnue !

Revenons à la source : les "cahiers" d'Eudoxe. Nous avons de lui le plus ancien catalogue qui nous ait été conservé, et un globe astronomique. Eudoxe fut l'un des premiers - avec les Grecs de son époque, dont Ératosthène - à diviser la sphère céleste en méridiens et parallèles. Ce "quadrillage", en usage constant aujourd'hui, permet de situer les astres par leurs coordonnées, et ainsi de les positionner avec toute la précision requise. L'astronome grava sur le cuivre 47 étoiles, parmi les plus brillantes, celles qu'il avait

mesurées avec soin grâce aux alidades de son temps. Alors : a-t-il, oui ou non, placé la "Supérieure" de la Lyre ? Oui ! Elle y est... Ouf ! Qu'as-tu fait Aratos ? Pourquoi n'en as-tu rien dit ? Tu ne vas pas nous faire croire qu'en un siècle, entre Eudoxe et toi, Véga a "disparu" du ciel ! A moins que... Car, remarquons-le, Aviénus, qui, beaucoup plus tard, au 4ème siècle de notre ère, traduit ton poème en latin, oublie également de signaler Véga... Distraction ? Inadvertance ? Copie servile ?... alors que, par ailleurs, il se permet de nombreux ajouts !... Étrange, étrange... Véga aurait-elle connu une "éclipse" temporaire ?... Nous verrons plus loin ce qu'il a pu en être.

*"Mon amie, ma sœur, songe à la douceur d'aller là-bas vivre ensemble."* Ainsi chantait Orphée, s'accompagnant de la Lyre qu'il avait lui-même construite : quatre cordes tendues entre les deux cornes d'un bœuf. Reviendra-t-elle, Eurydice son épouse, des enfers où la mort l'a jetée ? Elle a été mordue par un serpent le jour même de leurs noces. Oui, a promis Hadès, à condition qu'Orphée, autorisé à venir la chercher dans le séjour des ombres, ne jette, durant ce sauvetage, nul regard sur elle. Il l'a juré ! Le voici aux portes de l'abîme. Elles s'ouvrent devant lui, libérant des vapeurs saumâtres et odeurs pestilentielles. *"Mon amie, ma sœur..."* Sous ses doigts agiles, les cordes de l'instrument s'ébranlent. La douce mélodie se noie dans le vacarme du sombre tartare, couverte par les glapissements des mânes. Orphée redouble de zèle, réveille les accents musicaux chers aux oreilles d'Eurydice... Entendra-t-elle ? Oui ! Voici qu'elle se tient, en larmes, aux pieds de son amant. Il détourne le regard. Elle insiste. Il cherche à l'entraîner vers la sortie, mais le sol est fangeux, jonché d'immondices. Parviendra-t-il à la hisser, sans la voir, sur d'autres rives ? Il le veut ! Il le faut ! La lumière que la porte infernale, entrouverte, laisse doucement filtrer, l'invite à la victoire. La Lyre, sous sa main caressante, égrène les plus doux arpèges. Eurydice frémit : au son de tels accords, sa chair revit. Elle le suit maintenant ; encore quelques empan sur ce cloaque infâme, et elle sera sauvée, délivrée ! Jusqu'à présent les yeux d'Orphée sont restés résolument clos. Non, il ne faillira pas. Il délivrera celle qu'il aime de cet obscur borborygme. Mais voici qu'une main l'empoigne : celle de l'épouse languissante. Un bras gracile l'enserme, sa frêle chevelure caresse ses épaules. Non ! il refuse l'étreinte, craignant de raviver l'hymen désirée, et de rompre le vœu qui le lie ! La voici contre lui. Une voix adorable s'élève. La sienne ! Son timbre cristallin épouse les notes mélodieuses : c'est une plainte qui jaillit de ses lèvres suaves. Ah !... Comment résister ?... Un baiser, très léger, un signe imperceptible des paupières : un tout petit clin d'œil... Hadès ne verra rien. "Je n'excéderai pas le temps d'une mesure... promis."

"Qu'elle est belle !... " Las !... déjà son visage recule, ses mains lâchent prise, son corps s'écarte. Elle semble comme aspirée vers les gouffres sans fonds de l'Enfer. "Eurydice ! Eurydice !" Rien n'y fait : ni les cris de l'amant, ni le son de la Lyre. Elle disparaît dans la nuit la plus noire, sous les ricanements d'Hadès, d'Hécate, les aboiements de Cerbère... Eurydice n'est plus... Il ne reverra plus l'amante désirée... Ah !... Jeunes gens, jeunes filles, si vous entendez aujourd'hui le son de la Lyre, souvenez-vous d'Orphée...

Cette Lyre, savamment construite – inventée par Hermès à partir d'une carapace de tortue, et transportée par lui dans le ciel - comment se présente-t-elle sur la voûte étoilée ? Nous l'avons dit déjà. Véga en occupe la partie supérieure ; elle en est la cheville ouvrière, assurant sur la barre transversale, l'exacte tension des cordes. Voyons... on dirait plutôt une viole, avec son cadre quadrangulaire. La Lyre, la grande, la vraie, je la verrais mieux entre les étoiles Bêta et Gamma, Êta et Thêta : là apparaît un cadre robuste, grandiose, aux formes harmonieuses... Ne l'entendez-vous pas ? Un fantastique "son et lumière" jaillit de la constellation, et raconte à l'oreille attentive les secrets du monde... dévidant l'histoire des temps... Heureux qui en saisit l'écho !...

Véga, que fait-elle cette étoile brillante perchée sur la Lyre ? N'évoque-t-elle pas l'œil d'Orphée qui s'est ouvert sur la belle Eurydice... Il ne l'a vue qu'un instant mais son regard en est resté ébloui... Vous préférez y voir l'œil bleu-saphir de l'amante ? Pourquoi pas... au choix.

Tout près de Véga, une étoile attend avec impatience notre visite, car elle vaut le détour, même si elle ne fait pas partie de notre série. Elle dessine un triangle quasi-équilatéral avec Véga et l'étoile Dzêta. C'est "*Epsilon Lyrae*". L'œil nu la voit quelque peu allongée. Qu'est-ce donc ?... Une étoile double ? Oui ! comme il y en a tant. Les vues exceptionnelles, la vôtre peut-être, la dédoublent : 3'5 (théoriquement

l'œil peut apprécier la minute de degré). Très facile aux jumelles. Regardez maintenant au télescope avec un bon grossissement. Ce ne sont plus deux, mais quatre points lumineux qui impressionnent votre rétine. Quadruple cette étoile, en deux paires bien distinctes. Écartement : 2"3 en l'an 2000 pour le couple le plus serré (Epsilon 2), 2"6 en l'an 2000 pour l'autre (Epsilon 1). Période : 585 ans et 1165 ans, respectivement. Ceci d'après les calculs de Mr. Lingner, astronome. Les deux paires se regardent, inlassables, sans qu'aucun mouvement de l'une par rapport à l'autre ne soit détectable à ce jour. *Patience, patience dans l'azur !...* Hipparcos a mesuré leur distance : 162 a-l pour Epsilon 1, la moins brillante ( $m = 4,7$ ), 160 a-l pour Epsilon 2 la plus brillante ( $m = 4,5$ ). Cette différence de deux années n'empêche pas, me semble-t-il, leur attraction mutuelle.

Approchons une autre curiosité de la Lyre... Ce soleil a dû briller beaucoup, il y a quelques milliers d'années. Nous le voyons aujourd'hui sous sa forme éclatée, entre les étoiles Bêta et Gamma Lyrae. Nous le voyons... c'est beaucoup dire... sans télescope, c'est impossible : magnitude 9,3. J'ai nommé : le célèbre "**anneau**" de la Lyre, **M 57**, fait de gaz chauds, centré sur une étoile invisible, sinon aux grands miroirs et aux plaques photographiques (magnitude 14,7). Elle se cache, l'espiègle, derrière le voile trop fin de sa bulle ; c'est elle la fautive, la coupable ! Cernée par la gravité, prisonnière des masses considérables qui l'enveloppaient, son cœur s'est emballé. Une réaction nucléaire centrale, celle de l'hélium, subite, fut à l'origine de ce jaillissement d'étincelles, que dis-je, de cette expulsion, qui a propulsé dans l'espace toutes les couches externes. Sous l'effet de la radiation centrale, l'étoile a grossi, enflé, rendu à l'espace ce qu'elle y avait puisé tout d'abord pour naître et se développer. Une partie importante de sa masse, soufflée, volatilisée, apparaît désormais sous la forme de cette bulle gazeuse qui s'épanche peu à peu dans le vide sidéral. Dans quelques milliers d'années (30 000 au maximum) il n'en restera rien ; c'est à peine si on se souviendra qu'ici, entre Bêta et Gamma Lyrae, gisait une "**nébuleuse planétaire**" : tel est le nom de ces objets (planétaire : à cause de leur forme souvent sphérique). Quant au noyau central, il est devenu tout petit - de la taille de la terre - ratatiné sur lui-même, chaud, très chaud d'une chaleur de compression, dépourvu désormais de réaction nucléaire. C'est ce que l'on nomme une "naine blanche", car encore très lumineuse, dont la densité s'élève à 1 tonne par  $\text{cm}^3$  ! Il se refroidit peu à peu pour devenir à terme une naine noire (dans des milliards d'années !). Qui vivra verra...

La distance de M.57 - de son étoile centrale - a été déterminée récemment par mesure trigonométrique : 2300 a-l. (705 pc). Nous la voyons donc telle qu'elle était il y a 2300 ans. Pour atteindre les dimensions qu'on lui voit (rayon moyen : 35"), et en donnant à ses gaz la vitesse moyenne qu'ils ont aujourd'hui - soit 25 km/s - notre anneau préféré a 7000 ans d'âge ! Oui mais... cette vitesse ne fut certainement pas constante dans le temps - plus rapide au départ, plus lente aujourd'hui. M57 grandit de 1" de degré par siècle sur la voûte étoilée : c'est peu ! Sa dimension dans nos télescopes : la partie visible : 0,8 a-l (pour 70" de diamètre), avec son halo : 2,4 a-l.

A noter que les "nébuleuses planétaires" ne sont pas des "novae", mais des étoiles qui sous l'effet de leurs réactions internes - notamment l'allumage de l'hélium - sont devenues des géantes rouges, et ont définitivement chassé leurs couches externes. Pour la joie de nos yeux...

Comment se frayer un chemin dans la Lyre, sans être de nouveau arrêté par cette étoile variable célèbre entre toutes : "**RR Lyrae**", répondant aux coordonnées 2000 : A.D = 19 h 25,5 m et Déc = 42°47' ? Votre œil écarquillé ne voit rien : magnitude 7,06 à 8,12. C'est elle cependant - tout effacée qu'elle soit - qui a permis aux astronomes de trouver les vraies dimensions de notre Galaxie. Oui ! Comment cela, direz-vous ? Eh bien voilà : on cherchait alors à connaître le diamètre de cette longue traînée laiteuse que les anciens nommaient "Voie Lactée", et que la piètre lunette de Galilée avait résolu en étoiles. O inquiétante lunette qui laissait voir un Univers inhomogène, comme si les étoiles, loin de se répartir uniformément dans le ciel, se groupaient en grand nombre dans ce disque blanchâtre ! Très vite, et pour se consoler sans doute, nous terriens qui n'étions plus au centre du système planétaire, on plaça le Soleil au milieu de ce disque aplati. Rêve constant... Restait à trouver le rayon de cette "roue" qui semblait gigantesque. Au début du XXème siècle, catastrophe ! Il fallut déchanter : le Soleil n'occupait pas, lui non plus, le centre de la Voie Lactée. Grâce aux amas globulaires qui gravitent autour du bulbe, l'américain Harlow Shapley en acquit la

certitude. C'est dans le Sagittaire, ou plutôt dans la direction de cette constellation, là où le disque se renforce, où son épaisseur grandit, que se trouve précisément le centre galactique. Il faut s'incliner devant les faits. Cruelle vérité : comme tu blesses, parfois !...

Mais alors, où sommes-nous ? A quelle distance du centre galactique ?

Revenons, pour le savoir, à notre étoile mystérieuse : elle pulse d'un battement rapide et régulier. En 13 h 36 m 17 s, son éclat passe de la magnitude 7,06 à 8,12 véritable métronome de l'espace. On examina sa lumière au spectroscope : l'étoile se révéla "pure", composée exclusivement d'hydrogène. Cas très rare ! Grâce à cela, on parvient à évaluer sa luminosité réelle. Bond prodigieux dans la connaissance ! Dès lors, connaissant ses deux magnitudes visuelle et absolue, on calcula sa distance - par le fameux "module de distance" - aujourd'hui fixée à 740 a-l (Hipparcos). On découvrit bien vite d'autres étoiles semblables, de la même famille - celles des "RR Lyrae" - riche de 6000 spécimens, toutes dans notre Galaxie. Grâce à ces "chandelles cosmiques", à leur pulsation caractéristique, on put sonder l'espace, et connaître la grandeur de notre "Univers-île", de "La Galaxie" car c'est de cela qu'il s'agissait alors...

Les RR Lyrae ont une période inférieure à un jour ; leur variation d'éclat peut atteindre 2 magnitudes, au maximum. On les repère ainsi très bien. Elles sont en moyenne 100 fois plus brillantes que le Soleil. Plus leur éclat apparent est faible, plus elles sont lointaines, évidemment...

Une première estimation du diamètre de la Voie Lactée grâce aux RR Lyrae donna 300 000 a-l. Faux, archi faux !... Eh !... on ne voyage pas sans écueil dans le monde stellaire ! Savez-vous que La Galaxie est encombrée de poussières et de gaz obscurs. Là, se situe le problème ! Car la lumière qui nous parvient des astres doit traverser cet obstacle informe, insaisissable. Il faut impérieusement tenir compte de cette absorption, ou alors, trouver une "fenêtre", un "couloir" dépourvu de poussières, et ceci jusqu'au centre de La Galaxie, si possible. Long travail de recherche, mais qui porta ses fruits. L'astronome allemand Baade dénicha ces zones tant désirées, repéra les RR Lyrae qui s'y trouvaient, et ramena de ce fait notre Galaxie aux dimensions qu'on lui connaît aujourd'hui : 100 000 a-l. Le Soleil quant à lui s'est vu relégué à 28 000 a-l du centre (valeur actuelle). Chance inouïe ! Imaginez une observation astronomique depuis le bulbe, le « noyau » galactique : caché derrière cet épais rideau d'étoiles et de poussières, le monde extragalactique nous serait inconnu ! Je n'ose l'imaginer...

Les observations récentes d'Hipparcos sur d'autres étoiles variables - les Céphéides - semblent indiquer que notre Galaxie et les galaxies en général, sont plus grandes encore que ce qu'on pensait - en taille. Les Céphéides ayant été trouvées 10 à 20% plus lointaines, toute la galaxie se voit contrainte de grandir du même facteur. Elle ne s'en plaint pas ... N'oublions pas la devise du ciel : "*Toujours plus grand, toujours plus loin !*"

### $\alpha$ Alpha Lyrae : Véga

$\alpha$ : 18 h 36 m 56 s	$\delta$ : 38° 47' 01"	Sp : A0 V	T : 10 800 K	(BC : -0,40)
m = 0,03	M = 0,58	L = 50	p = 128,93	Dist : 25,3 a-l 3 compagnons

**Véga** ! le diamant céleste ! convoité par les dames, qui l'ont vue, ne serait-ce qu'une fois, au télescope. A nos latitudes, c'est vraiment la plus belle ! "Du carbone pur", disent les messieurs, soucieux de tempérer l'envie de leurs épouses. Ils n'en frémissent pas moins d'admiration lorsqu'ils l'observent à l'oculaire. "**Waki**", dit-on en arabe, car son nom vient de là, et signifie : "le Vautour tombant". Qu'il y ait des rapaces dans les cieux, normal ; que l'on surprenne l'un d'eux fondant sur une proie de choix, possible... Quant à croiser l'œil perçant de la bête, voilà qui est plus rare ! Véga, c'est cela : sa pupille grande ouverte... Mais au fait, que vient faire ce vautour sur la Lyre ?... Attendez ! vous allez comprendre... Question de présentation : sur les anciens atlas d'astronomie, où apparaissent les dessins des constellations, la Lyre est posée sur un lutrin ; or tout lutrin qui se respecte présente en son dossier de bois, un aigle ou un vautour

sculpté, aux ailes à demi-déployées. Ceci explique cela... « Waki », c'est aussi le nom de la constellation en arabe.

"Véga" : célèbre entre toutes ! Elle s'approche de très près du cercle qui passe par la Polaire, Alpha Dragonis, Gamma Cephei...etc... Qu'est-ce à dire, sinon qu'un jour elle deviendra - comme ces dernières citées - notre étoile polaire ! Grâce à la précession des équinoxes, qui joue à la toupie avec la terre ! si bien que l'axe du monde – l'axe des pôles – s'orientera un jour prochain, encore lointain, vers l'étoile Véga. Dans 13 000 ans, pas avant ! Elle passera à 4° du pôle céleste exact. Assez près donc... Quelle civilisation, s'il en est une, illustrera le règne de l'éclatante étoile, comme autrefois la civilisation égyptienne illustra celui de **Thuban** (Alpha Dragonis) ?

Transportons-nous maintenant à Dorpat, au fond de la Lituanie. Dans son observatoire, l'astronome Wilhelm Struve s'affaire. Depuis plusieurs nuits, muni de son micromètre à fils d'araignée, il taquine Véga. Que peut-il bien mesurer avec tant de soin, d'aussi nombreuses répétitions ?... L'étoile n'est pas double... Quel écartement a-t-il repéré qui mérite une attention si soutenue ? "Il n'y a pas de doute, s'écrie-t-il soudain, elle bouge." - "Monsieur Struve, de quoi parlez-vous ?" - " De Véga bien sûr ! qui se "balance" par rapport à sa proche compagne, de neuvième magnitude (9,5) - proche en apparence - à 43" d'écartement... Un petit calcul sur mon carnet... et j'aurai enfin le nombre que je cherche..." - "Quel nombre cherchez-vous, Mr. Struve ?" - "Comment ! s'exclame-t-il, l'ignorez-vous, alors que depuis 150 ans tous les astronomes en perdent le sommeil, dans l'ignorance qu'ils sont de ce nombre, précisément ! Pas même Tycho Brahé, malgré ses monstrueux quadrants, pas plus que William Herschel et son miroir géant, personne, m'entendez-vous, n'a trouvé la distance des étoiles !" - "Le nombre que vous cherchez ?" - "Oui, bien sûr !" - "Et vous auriez trouvé, Mr. Struve, avec votre lunette de 24 cm ?..." Pas de réponse. D'une main nerveuse, il griffonne de gros chiffres de sa plume alerte. Soudain il s'arrête, son visage se fige. "Combien trouvez-vous, Mr. Struve ?" - "Je... je ne peux pas vous le dire", lance-t-il d'une voix coupée." - "Pourquoi, Mr. Struve ?" - "J'ai dû me tromper, ce n'est pas possible, c'est... impensable... inimaginable..."

Effectivement, Struve n'a rien dit. Pendant quinze ans, il est resté muet sur cette question qui, cependant, agitait tous les esprits de l'époque. Nous étions en 1822. Fallait-il dévoiler au monde les folles dimensions de l'espace ? Tel fut son dilemme...

Quant à nous, nous voudrions comprendre le principe de la mesure avant même d'avoir la réponse. Comment Wilhelm Struve a-t-il fait ? Quel angle a-t-il mesuré ? En théorie, rien de plus simple : il suffit de connaître l'écartement de Véga, avec sa compagne d'apparat, à six mois d'intervalle. En ce laps de temps, la Terre a fait un demi-tour sur son orbite. Notre vision du ciel s'en trouve modifiée légèrement. Imaginons... Si Véga est une étoile proche, elle va sembler se mouvoir par rapport à la seconde étoile que nous supposons lointaine, en raison même du mouvement de la Terre. C'est ce "déplacement" de l'étoile - nommé "**parallaxe**" - qu'il faut mesurer. Exercice difficile, car l'angle est étroit ! Mais exercice possible... Si Véga "bouge" - alors que la seconde reste immobile – alors on pourra connaître sa distance, moyennant un petit calcul. Plus le déplacement est faible, plus l'étoile est lointaine, évidemment bien sûr, et inversement... Voilà ce que fait Struve, avec une infinie patience...

Pourquoi Tycho Brahé, Bradley, Herschel et tant d'autres... n'ont-ils rien trouvé ? Parce que leurs mesures manquaient de précision. Devinez le nombre de Struve... 0"125, un angle si petit que seule une excellente optique, un micromètre performant ont su l'apprécier. En 1837 - date historique ! - Struve se lance : il annonce au monde la distance de Véga ! quinze ans après sa découverte ! "Elle est, dit-il, 1 600 000 fois plus lointaine que le Soleil." Vertige ! Tournis !... Est-ce possible !... Certes, à cette époque, il restait à connaître, avec certitude, la distance du Soleil : depuis les mesures de Cassini et Richer, les meilleures, (en 1672), on parlait de 140 millions de km. C'est dire si Véga était lointaine, la première connue par sa distance. (+ Altaïr).

Struve s'est-il trompé ? Non ! Nous trouvons aujourd'hui 0"123 ; Hipparcos lui donne 0"129, soit 25,3 a-l. Distance vertigineuse ! Autant creuser un abîme sans fonds, un vide insondable entre le Ciel et la

Terre ! Beaucoup pâlirent, d'autres se ressaisirent en pensant qu'elle n'était probablement pas la plus proche. Quelques-uns s'enthousiasmèrent à la pensée d'un Univers grandiose qui élargissait d'un coup leur horizon ; enfin un Univers digne d'un Dieu ! Véga, de son rayon cinglant, a percé "l'Uranos" : ce couvercle que les grecs imaginaient, fermé, au-dessus de leurs têtes.

Cette petite étoile de mag. 9,5 n'est plus où Struve la voyait. Pourquoi ? Parce que Véga au fil des ans se déplace sur la voûte céleste dans son mouvement propre - qui n'est pas sa parallaxe - de 0"34 par an. Ainsi sa compagne de fortune est passée de 43" à plus d'une minute de degré actuellement. Notons de suite deux autres étoiles proches de Véga : vers 50" magnitude 11, et 120" magnitude 9,5. Véga se rapproche de nous, à la vitesse de 14 km/s. Ou bien c'est le Soleil qui bondit dans sa direction, se précipitant dans la main d'Hercule - nous l'avons vu - qui n'est qu'à quelques degrés de Véga ! Les deux étoiles se croiseront un jour. Quand ? Dans 500 000 ans, pas avant... Un couple paré de jaune, vêtu de bleu, se prépare, dans la longueur des siècles et des millénaires : longues fiançailles !...

Malgré ses nombreux courtisans, Véga reste une étoile solitaire. Auprès d'elle, le Soleil pâlit : 50 fois plus faible ; le Soleil mincit : 2,3 fois moins grand ; le soleil maigrit : 3,2 fois moins massif, ce qui donne à Véga, ce joyau des grands espaces, une densité quatre fois plus faible que l'eau (0,25). 1,4 pour le Soleil. Étrange matière capable de charmer le regard tout en gardant une composition subtile ! La rotation de Véga a été trouvée : elle est très rapide : 12 h, ce qui la transforme en « citrouille » avec des pôles aplatis et un équateur renflé. Autre étrangeté : nous ne la voyons que « par-dessus », par l'un de ses pôles, si bien que, si planètes il y a elles n'occulteront jamais, pour nous, leur étoile.

Oublierai-je de rapporter l'émoi qui s'empara de tous les astronomes lorsqu'en 1983, le satellite IRAS, opérant dans l'infrarouge, décela la présence d'un anneau de matière autour de l'étoile Véga ? Un système solaire en formation ? - en tous les cas, un halo de poussières estimé à 10 milliards de km de diamètre. Depuis, le satellite Spitzer en infrarouge aurait détecté une ceinture d'astéroïdes située à 2 milliards de km de l'étoile. Dernière nouvelle : une équipe d'astronomes du Colorado aurait décelé une planète géante autour de Véga (The Astronomical Journal 2021), très chaude (3000°) et qui tournerait en 2,5 jours autour de son étoile. Encore à confirmer... Quoiqu'il en soit, la découverte est d'importance, et confirme l'intuition de tout un chacun. Peut-être qu'autour d'une étoile comme Deneb, très puissante, mille planètes dansent inlassables jusqu'aux confins de l'attraction ; l'une d'elle, peut-être, a vu éclore les premiers bourgeons de la vie...

Mais alors, si Aratos puis Aviénus déclarent ne voir aucune étoile brillante dans la Lyre, ce nuage de poussières, s'il existe vraiment, n'en serait-il pas la cause ? Car des nuées opaques ont pu croiser momentanément notre ligne de visée et éteindre momentanément Véga... Qui sait ? Hypothèse à retenir...et surtout à vérifier...

$\beta$  *Bêta Lyrae* : **Shéliak**

$\alpha$  : 18 h 50 m 04 s       $\delta$  : 33° 21' 46"      Sp : B7 Ve et A8 p  
 m = 3,52 (3,34 à 4,34)      M = -3,64      L = 2400      p = 3,70      dist : 880 a-l  
 double + 5 compagnons, variable

Multiple, spectroscopique, algolide, variable... toutes les caractéristiques de l'originalité : voilà Bêta Lyrae : "**Shéliak**", du grec Chélus = Lyre. Il a fallu inventer pour elle - et celles, peu nombreuses, qui lui ressemblent - une classe particulière de variables : les étoiles de type EB : E pour Eclipse, B pour Bêta Lyrae.

Si nous avions des ailes, mieux : un corps céleste, nous pourrions nous rendre auprès de cette étoile et comprendre ce qui s'y passe. Faisons comme si... Voyageons à la lueur de son phare bleu. Le compteur "année de lumière" tourne, infatigable, à la vitesse grand C. Bientôt - au bout d'un certain temps tout de

même - 880 a-1 ! - nous arrivons. Deux astres de feu, d'un bleu soutenu pour l'un, plus pâle pour l'autre, émergent bientôt du cocon lumineux qui, de loin, les enveloppait. Pour mieux les discerner - car nous sommes encore à plusieurs unités astronomiques - mon compagnon de route a sorti de sa poche à grand fond une lunette astronomique. Équipé de filtres particulièrement efficaces, il peut sans aucun risque jouir du spectacle. Que voit-il ? - deux sphéroïdes suspects. Déformées par de gigantesques effets de marées qui se produisent à leur surface, les étoiles ressemblent à deux ballons de rugby. Mondes étranges, régis par l'inexorable gravitation ! Ronde effrénée : en moins de 13 jours (12,9), ils se contournent l'un l'autre. Depuis le lieu où nous nous trouvons, nous les voyons s'éclipser tour à tour : car notre rayon visuel passe par le plan de leur orbite (comme sur la Terre). Lorsque la plus lumineuse cache la plus faible, l'éclat chute un peu :  $m = 3,84$ . Lorsque la faible occulte la brillante, la chute est d'importance :  $m = 4,34$ . Au maximum d'éclat, les deux étoiles sont côte à côte, bien visibles :  $m = 3,34$ .

Mais un autre mystère plane encore sur ces corps bizarres. Fort inquiet, mon compagnon essaie de le percer. Impossible de chiffrer de façon stable l'éclat des composantes ! Leur surface change constamment de luminosité : tantôt éclatante, tantôt terne. Depuis longtemps déjà, le spectre a révélé des raies en émission, des rayons X, des UV, signe d'une activité peu commune ; on a décelé également une grande abondance de métaux. Comment, dès lors, s'étonner de ces fluctuations d'éclat qui embellissent de multiples festons de la courbe de lumière de ces étoiles de type EB ? Mais quelle est la raison d'une telle fantaisie ? Est-ce le rayon des étoiles qui bouge, le noyau nucléaire qui tousse ? Le champ magnétique qui canalise les métaux ?... Parviendrons-nous à résoudre l'énigme ?

J'en étais là de mes investigations, lorsque j'appris les travaux de Mr. Bonneau, astronome, et de plusieurs de ses collègues. Ils purent, grâce à de nombreuses mesures réalisées dans toutes les longueurs d'onde ou presque, mettre en évidence un troisième corps dans le système de Bêta Lyrae. Une étoile ? Non pas. Une planète ? Non plus. Mais un disque de matière entourant l'étoile principale. Je vous donne les conclusions de ce travail.

Deux étoiles supergéantes bleues, (Spectres B0 et B8-B6), se contournent en 12,9 jours, nous l'avons dit. La plus chaude : 25 000 K est aussi la plus massive : 13,13 masses solaires, sans être toutefois la plus grosse : 6,7 rayons solaires. C'est elle qui règne en maître sur le couple. Un immense disque de poussières et de gaz s'étire dans son plan équatorial. Jusqu'à 25 rayons solaires ! D'une épaisseur de 6 rayons solaires, il cache une grande partie de l'étoile. C'est lui qui est enrichi en métaux. Sa température est considérable pour un objet de ce genre : 8000 K. Vient ensuite la seconde étoile : elle tourne à la distance de 58 rayons solaires (de centre à centre) soit 40 millions de km, elle-même géante, deux fois plus grande que l'étoile principale : 15 rayons solaires, d'une température moindre : 15 000 K, d'une masse plus faible : 3,11 m.s. Voici Bêta Lyrae, admirable dans ses composantes, exceptionnelle dans sa structure.

Phagocytage, cannibalisme, symbiose... un échange de matière se produit entre les deux étoiles, plus exactement entre la secondaire et le disque de poussières. De cette seconde étoile, énorme nous l'avons vu, un tourbillon s'épanche sur le disque de poussières et l'enrichit au fil des ans. On comprend dès lors assez bien l'existence de ce troisième "corps" : ce disque précisément. L'étoile principale, plus massive, gobe à petit feu sa compagne de route... Repas gargantuesque...

Que se passe-t-il au point de contact ? Une élévation de température, un éclair émis par la chute incessante de ces particules rapides et souvent ionisées, sur le disque brûlant. C'est de ce "point chaud" que partent les raies en émission décelables dans le spectre, et le rayonnement X découvert. A chaque rotation, cet endroit singulier est éclipsé. Vous comprenez dès lors pourquoi Bêta Lyrae varie si bien...

Autre bizarrerie de ce système. Un jet de matière, décelable en ondes radio, jaillit perpendiculairement au plan de révolution des deux étoiles. Il semble provenir du centre de gravité commun du système (qui n'est pas le "point chaud"), situé à 11 rayons solaires de l'étoile principale, dans le disque de poussières. Dès lors, l'étoile perd un peu de sa masse. Conséquence inévitable : la période du couple

s'allonge, de 19 secondes par an. Il fallait le trouver ! Voici levé, grâce aux travaux de tous ces chercheurs, le voile qui recouvrait jusqu'à ces derniers temps, cette étoile mystérieuse. Vous savez tout, ou presque...

Lorsque nous rentrerons de notre voyage, je vous dirais si les 5 étoiles qui environnent Bêta Lyrae, dont 3 sont bien visibles au télescope - les deux autres de magnitude 13 et 14 - lui sont physiquement liées, ou s'il s'agit là seulement d'un effet de perspective. Toutes écartées de 1' de degré environ, elles créent sur la voûte céleste un effet des plus heureux et font de Bêta Lyrae une des plus belles étoiles multiples. Jouissez longuement de ce spectacle...

$\gamma$  *Gamma Lyrae* : *Sulafat*

$\alpha$ : 18 h 58 m 56 s	$\delta$ : 32° 41' 22"	Sp : B9 III	T : 11 000 K	(BC : -0,7)
m = 3,25	M = -3,2	L = 1600	p = 5,14	dist : 630 a-l
				double

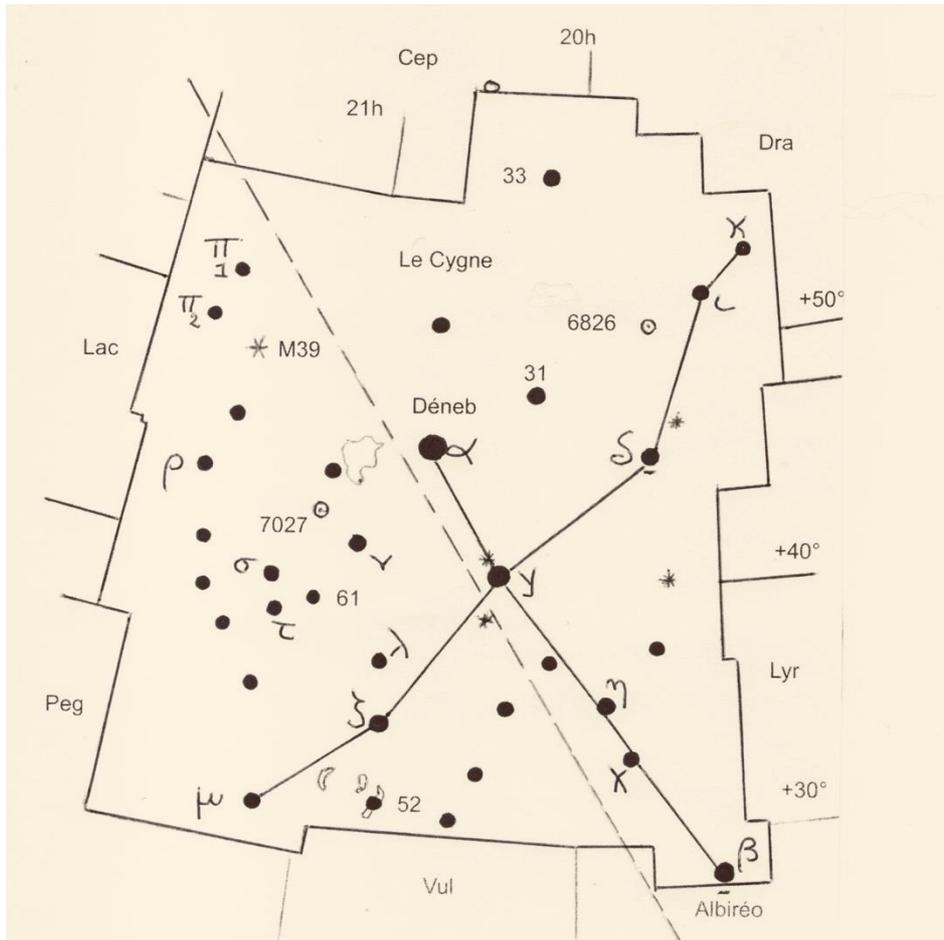
Rhapsody in blue... Les mélopées d'Orphée s'envolent dans l'espace, s'épanchent dans l'immensité... Il a perdu, souvenez-vous, la femme aimée...

Qu'il fait bon vivre auprès de "**Sulafat**" = "la Tortue" ! les lyres étaient faites de leur carapace. Il fait bon... à condition d'habiter assez loin, puisqu'elle éclaire comme 1600 soleils bleus ! Gare aux ultraviolets ! Magnitude bolométrique : 2900 soleils. J'aime son rayon : 15 rayons solaires, soit 10 millions de km. J'envie son volume, grandiose, féérique, pouvant contenir 3300 soleils comme le nôtre ! Sa masse l'emporte 9 fois sur notre étoile. Qui recensera jamais les splendeurs qui peuplent l'espace ?... Celle-ci se trouve à 630 a-l. Une petite étoile de m = 12 se noie dans la lumière de Sulafat, à 12"4 seulement d'écartement. Efforcez-vous de la trouver.

\* \* \* \* \*

# Le Cygne (Cyg)

## Cygnus (i) (804 degrés carrés)



"**Véga, Dénéb, Altaïr**" : le "Triangle d'été"... qui ne l'a vu, contemplé, admiré, isocèle dans sa forme, grandiose, culminant au faîte de l'Empyrée au cœur de l'été, la pointe orientée vers le sud. Accrochez-le à l'étoile Polaire, et vous verrez alors apparaître un grand losange : la voile fine et légère d'un vaisseau sidéral en partance vers des cieux nouveaux, des terres nouvelles... Serez-vous du voyage ?...

"**Dénéb**" = la "queue" du cygne, qui baigne dans le lait répandu de la "Voie Lactée". Très facilement identifiable. Queue brillante, parée de mille feux, de plumes séductrices ! On dit qu'il s'agit là, sous les traits déguisés du palmipède, de Jupiter lui-même. Quelle ruse, sous cet accoutrement ailé, a-t-il imaginé ? Il s'est épris de Léda, l'épouse de Tyndare, roi de Sparte. Oui, mais... comment gagner ses faveurs ? attirer son attention ?... Par la métamorphose ! stratagème coutumier des dieux de l'Olympe, pour assouvir leurs caprices quotidiens. Ainsi fut fait...

...A la claire fontaine,  
M'en allant promener  
J'ai trouvé l'eau si claire  
Que je m'y suis baignée...

...Léda a pris son bain : elle se promène nonchalante sur les terrasses de son jardin, lorsqu'elle aperçoit un combat dans le ciel, une lutte entre un aigle et un cygne. Ce dernier perdant l'avantage vient se réfugier à ses pieds. Elle en est toute émue, s'assoit délicatement près de lui. Les cris de l'oiseau, puis son chant emplissent l'air pur et serein du palais. Jupiter est là, sous les apparences communes de la race volatile, mais elle ne le sait pas. Comment ne pas répondre à ses appels pressants ? D'une main gracieuse,

elle caresse le cou au plumage velouté. Glou... Glou... Le voici immobile, aux ordres de sa dame, son regard dans le sien. La séduire, l'enchanter... pour mieux la posséder... tel est son plan. Elle n'imagine pas - comment le pourrait-elle ? - la ruse séductrice. "Mon cygne, mon doux cygne, vous êtes le plus beau des hôtes de ces cieux..." Et de le flatter de ses doigts déliés, de le bercer dans ses longs bras... Un baiser, deux baisers... La voici prise au piège d'un amour qui la conduira loin... Un œuf, deux suivant les versions, pâles, efflanqués, sortirent de cette étreinte, déposés là sur ses genoux, d'où naquirent deux couples de jumeaux : "Pollux et Hélène", enfants de Jupiter, "Castor et Clytemnestre" enfants du roi de Sparte ; c'est pour Hélène que s'alluma l'inexpiable guerre de Troie. Bref !... Douce consolation : "Castor et Pollux" jouiront de la postérité, transportés dans les cieux par Zeus lui-même ; une belle histoire d'ailleurs, que je raconterai quand je présenterai les Gémeaux...

Le Cygne, beau, majestueux, survole la Voie Lactée. Aratos (IIIème av.J.C.) l'appelait tout simplement "l'Oiseau". Mis à part le bout de ses ailes, il est tout entier compris dans ce grand fleuve blanc qui coule d'un horizon à l'autre du ciel nocturne. Son cou, son corps, sa queue, suivent, avec une précision remarquable, l'équateur galactique. Regardez-le, cou tendu, ailes à angle droit, qui dessinent une croix. Dénéb en marque le sommet, cinq étoiles sur la branche principale, trois d'abord sur la petite, puis six : description suffisante pour repérer l'ensemble de la constellation (voyez la carte). Dénéb au zénith de la France (+45°) !

"Crux Major" : la Grande Croix christique, selon l'historien et prélat Grégoire de Tours (VIème siècle) qui l'appelait ainsi. La chose se concrétisa au XVIIème siècle, lorsque le jésuite Schiller voulut "christianiser" le ciel. La Grande Ourse devint la "Barque de saint Pierre", Orion "Saint Joseph", Les signes du Zodiaque "Les 12 Apôtres" ... et le Cygne la "Croix de Sainte Hélène"... Hélène, mère de l'empereur Constantin, qui chercha la vraie Croix, enfouie sous le mont Calvaire, cachée là par les Juifs... Ce projet audacieux de dénomination chrétienne n'a pas abouti. On l'appelle aussi "la Croix du Nord" par analogie avec la "Croix du Sud". "Crux Minor" désigne la petite constellation du Dauphin.

Comment passerai-je aux étoiles brillantes du Cygne sans visiter d'abord un astre qui eut son heure de gloire. Une étoile juste visible à l'œil nu... (magnitude 4,81). Que de mesures, de calculs à son sujet ! Pour elle, encre et salive ont coulé à flots. Son nom ? elle n'en a pas ! Un numéro seulement : **61**. Vous la voyez poindre à grand peine, à l'est de Dénéb, proche de l'étoile Tau (voyez la carte). Quel attrait **61 Cygni** recèle-t-elle donc ? Son histoire commence en 1753, lorsque Bradley découvrit sa duplicité. Paire orangée, accessible à une petite lunette : écartement pour l'an 2000 : 30"3. Magnitude de chacune des composantes : 5,23 et 6,05. Période : 653 ans. Mais n'allons pas trop vite. Revenons en l'année 1806. L'astronome italien Piazzi l'examine avec attention. Il constate que de nombreuses étoiles, plus faibles, encadrent la paire. "*Occasion rêvée pour s'exercer à la mesure !*" Le voici à la tâche, son micromètre à fils entre les doigts, ses bons yeux à l'ouvrage. Mois après mois, il aligne les chiffres, espérant déceler au moins son mouvement propre... Effectivement, au bout d'un an, il fait les comptes : "*61 Cygni a bougé de 5" d'arc, parmi ses compagnes*". Un record ! Piazzi le clame à qui veut l'entendre : "*Cette étoile est proche, très proche, vu la valeur de son déplacement.*" Oui, mais, à quelle distance ? Il ne le sait pas. Il n'a pu mettre en évidence sa parallaxe - son déplacement annuel dû au déplacement annuel de la Terre. Et si 61 Cygni était l'étoile la plus proche ? Vite, il faut chercher, et trouver sans plus attendre !...

Freidrich Bessel, à Königsberg, reçoit l'écho de la nouvelle. Il braque aussitôt sa lunette vers l'étoile en question. Année après année, comme tant d'autres, il accumule les mesures. Ceci jusqu'en 1838, où il déclare : "*Je trouve une parallaxe de 0"31 pour 61 Cygni, ce qui porte l'étoile 600 000 fois plus loin que le soleil.*" Dam ! S'il avait avancé d'un an sa publication, il devançait Struve, qui publia en 1837 ses mesures faites - 15 ans plus tôt - sur Véga (et Altair). Oui mais, Bessel trouve une étoile plus proche encore, à 10,5 a-l, d'où l'intérêt de son travail ! Hipparcos la situe aujourd'hui à 11,35 a-l (p = 0"287). Très bon résultat tout de même !

\*\*\*

Faisons ici un aparté, dans notre quête des étoiles les plus proches :

En 1839, nouvel exploit ! L'astronome hollandais Henderson, déniché notre voisine immédiate, recherchée par tous ! elle se trouve dans l'hémisphère austral : "**Rigil**" de son nom, c'est-à-dire "**Alpha Centauri**", très lumineuse (magnitude -0,01). Sa meilleure mesure lui donnait une parallaxe de 0"98, soit une distance de 3,3 a-l. Elle est en fait à 4,39 a-l (mesure Hipparcos :  $p = 0'' 74212$ ). Couple célèbre, découvert par le père Richaud en 1689. Parée de jaune, vêtue de cuivre, les deux étoiles se contournent en 80 ans. Le demi-grand axe de l'orbite vraie s'élève à 17"5. Comme le plan de l'orbite est très incliné sur notre rayon visuel, l'écartement apparent peut descendre à 1"7 et grimper jusqu'à 22". Il sera de 14"1 pour l'an 2000. Merveilleuse compagne !

En 1916, nouvelle surprise ! l'astronome écossais Innes, en mission à Johannesburg, découvre <sup>43</sup> à 2°11' d'Alpha Centauri une naine rouge, de magnitude 11,01, possédant le même mouvement propre que Rigil. Aussitôt, il recherche assidûment sa parallaxe. Il la trouve légèrement supérieure à celle d'Alpha, ce qui situe cette naine rouge plus proche encore. La mesure moderne donne 0"77233, d'où une distance de 4,22 a-l. "**Proxima Centauri**" voici le nom qu'il lui donna. Question : est-elle physiquement liée au couple Alpha Centauri ? Oui ! le calcul ne laisse aucun doute : 15 000 UA la séparent de Rigil, soit un quart d'année-lumière. Or, l'influence de la gravité s'exerce, pour des étoiles semblables au soleil, jusqu'au tiers d'a-l. Vous dire la période de Proxima, impossible, car tout dépend de son excentricité. Naine rouge rigoureusement immobile jusqu'à présent...

Nouveauté : 3 exoplanètes, détectées par mesure radiale, tourneraient autour de Proxima Centauri ; la première « Proxima b » le fut en 2016 confirmée depuis, la seconde « Proxima c » en 2019 reste à confirmer, la troisième « proxima d » en 2022, est aussi à confirmer. La première très semblable à la Terre, serait la plus propice à la vie, mais... étant la plus proche, elle subit les foudres de la naine rouge qui crache d'importantes éruptions solaires...<sup>44</sup> Bien difficile de résister dans ces conditions-là. Il semble également qu'une ceinture d'astéroïdes gravite autour de Proxima...

\*\*\*

Revenons à 61 Cygni, notre paire orangée. Quoiqu'elle n'ait parcouru qu'une fraction de son orbite depuis qu'on l'observe, Messieurs de Caro et Veca ont tenté une évaluation de sa période : 653,3 ans, nous l'avons dit. Ils lui attribuent un demi-grand axe de 24"3, soit un écartement de 85 UA : notre système planétaire en compte 60 sur son diamètre (jusqu'à Neptune). Un troisième corps, invisible, semble interférer dans le système. Une planète ? Pourquoi pas ? On y pense sérieusement...

"**Cygnus X1, Cygnus X3**"... Qui, quel astronome n'a ourdi ces noms aussi énigmatiques que leur consonne ? De quoi s'agit-il ? De deux sources de rayonnement X, situées précisément dans la constellation du Cygne. Et pas n'importe quelles sources ! **X1** est la plus puissante connue à ce jour ! Les deux sont associées à des couples d'étoiles serrées, aux périodes orbitales très courtes : 5,6 jours et 4,8 heures respectivement ! Alors pourquoi cette émission X, si énergétique ? Sort-elle d'un "point chaud" semblable à celui découvert dans le système de Bêta Lyrae ? Possible, possible... Si proches, les deux astres échangent de la matière, ce qui ne va pas sans réaction vive ! (voyez Bêta Lyrae). Suspens, suspens... autour de Cygnus X1 et X3...

"**Cygnus A**"... Ah ! voilà autre chose ! Découverte en 1953, cette radiosource bombarde le ciel de ses ondes très intenses, l'une des plus fortes du ciel. Bip...Bip... Pourquoi ce message ? Quelle en est l'origine ? Là, nous le savons. Il sort d'une galaxie elliptique géante. Ce S.O.S. qui semble dramatique émane du cœur. Une activité exceptionnelle s'y déroule, 10 millions de fois plus intense que celle d'une

---

<sup>43</sup> - au microscope comparateur.

<sup>44</sup> - une le 24 mars 2017 : l'étoile est devenue 1000 plus lumineuse en 10 secondes. Éruption 10 fois plus importante que celles du Soleil.

galaxie ordinaire. Ces "radiogalaxies" - dont "Cygnus A" fut la première en date - connaissent, c'est l'hypothèse la plus plausible, des explosions en chaîne, gigantesques, dans leur noyau. Ce doit être beau !... vu de loin bien sûr.

**La "boucle du Cygne", les "dentelles du Cygne"**, quel heureux possesseur d'un Newton, d'un Cassegrain, d'une lunette... n'a jeté l'œil sur ces filaments ténus, bleus à la photographie, qui embellissent la constellation du Cygne, et sur un large secteur ? Un anneau incomplet, immense, de gaz encore chauds, donc brillants, est décelable. D'où provient-il ? Des restes d'une supernova qui aurait explosé il y a 30 000 ans. Dépêchez-vous : le rayon de la boucle s'accroît de 4 milliards de km par an. Bientôt la dilution des gaz sera totale... et le spectacle clos.

Il y eut, en notre siècle, deux novae remarquables dans le Cygne ; la première en 1920, magnitude 2, la seconde en 1975, magnitude 1,8. Très brillantes. Qu'en reste-t-il actuellement ? Deux sources imperceptibles de mag. 16,2 et 21, totalement invisibles, même à l'oculaire de nos modestes télescopes. Dommage ! Jupiter, sous son déguisement ailé, lancera-t-il un troisième feu spectaculaire d'ici la fin de XXème ? ou début du XXIème ?...

$\alpha$  *Alpha Cygni : Déneb*

$\alpha$  : 20 h 41 m 25 s     $\delta$  : 45° 16' 49"    Sp : A2 Ia    T : 9800 K    (BC : -0,4)  
 m = 1,25    M = -7,5    L = 80 000    p = (1,01 Hip)    Dist : (3200 Hip) 1800 a-l variable

"**Déneb**" = la "queue" séductrice, enjôleuse... Hipparcos la situait à la limite de sa résolution (parallaxe de 0,001'') : ce qui prêtait à douter de sa vraie distance... Les calculs la situent plutôt (depuis 2007) entre 1340 et 1840 a-l<sup>45</sup>. Je choisis la valeur haute (1800) beaucoup plus conforme au spectre de l'étoile : là nous avons des données cohérentes. Déneb, supergéante, délicatement bleutée, lumineuse comme 80 000 soleils (110 000 en comptant ses UV !), sur 118 rayons solaires soit 83 millions de km. Caresses brûlantes : 9800 K ! la Terre fondrait sous ses ardeurs ! Pour que la vie puisse résister à une telle puissance, il faudrait habiter 8,5 fois plus loin que Pluton<sup>46</sup> (soit 339 UA) ! Imaginez alors la durée de l'année... Impossible de souffler même sa première bougie !... mais le temps de jouer aux cartes... ou de faire quelque chose de plus intéressant... La masse de cette étoile hors du commun : 26 masses solaires. Bombe en puissance, qui explosera un jour ou l'autre... demain peut-être. Dans l'ordre des magnitudes visuelles, elle n'arrive qu'en 19ème position (m = 1,25). Parmi les étoiles brillantes, c'est la plus éloignée, à la limite des performances du satellite Hipparcos, nous l'avons dit.

Que vois-je avec mon photomètre enregistreur ? Une variation d'éclat en un dixième de magnitude, sans rythme défini. Déneb appartient au monde des variables. Qu'est-ce qui provoque ce sursaut de lumière ? D'autant plus que des raies en émission apparaissent sur le spectre, au moment du maximum... Que se passe-t-il ? On a cherché à détecter un mouvement radial de la surface : néant. Une pulsation physique : néant. Que se passe-t-il donc ? Il s'agit d'une "pulsation non-radiale". Vous voici renseignés ! Qu'est-ce à dire ? Que Déneb connaît des sautes d'éclat, dues, paraît-il, à la superposition de plusieurs oscillations... Bon. Depuis lors, Déneb est devenue le chef de file des variables de ce type, appelées évidemment les "**Alpha Cygni**".

A 75" de Déneb, l'œil voit apparaître une étoile de magnitude 11,7.

<sup>45</sup> - valeur donnée : 1550 (+ 290 ou - 210) d'après la nouvelle réduction des données brutes d'Hipparcos (déc 2007).

<sup>46</sup> - Soleil-Pluton : 40 UA.

$\gamma$  *Gamma Cygni : Sadir.*

$\alpha$ : 20 h 22 m 13 s     $\delta$  : 40° 15' 24"    Sp : F8 Ib    T : 6000 K    (BC : -0,1)  
m = 2,23    M = -6,12    L = 24 000    p = 2,14    Dist : 1500 a-l    3 compagnons

"Sadir" = la "poitrine", à la racine des ailes, au croisement des branches... Se cache sous ce duvet blanc neige, le dieu de l'Olympe. Son cœur s'est épris d'une fille d'homme, la belle Lédä. L'affaire est d'importance ! Le voici déguisé, empruntant les traits et les mœurs d'un volatile... non ! d'une étoile. Regardez bien : des milliards de kilowatts, et plus encore, jaillissent de ce lieu : 24 000 soleils réunis en bouquet pour l'offrir à sa belle !... 145 rayons solaires dans cette "poitrine" amoureuse, soit 100 millions de km - la distance Soleil-Vénus... 17 masses solaires au rythme du désir... Passion, modère-toi ! Cette scène interdite se déroule à 1500 a-l.

Le télescope voit, à 41"2 de Sadir une petite étoile très intéressante : il s'agit d'un couple serré : écartement 1"8, magnitudes 9,9 et 10,9. Un puissant objectif discernera une quatrième étoile de magnitude 12,7 à 40"9 du couple.

$\delta$  *Delta Cygni*

$\alpha$ : 19 h 44 m 58 s     $\delta$  : 45° 07' 51"    Sp : A0 III    T : 10 800 K  
m = 2,86 (2,9 et 6,64)    M = -0,74 (-0,7 et 3)    L = 170    p = 19,07    Dist : 170 a-l  
Orbitale

Voum ! Voum... L'oiseau s'est envolé. Le voici qui s'élève, franchit les espaces, se dirige tout droit vers son lieu éternel : la Voie Lactée. Il suit résolument le chemin de Saint Jacques. Voyage sans escale, jusqu'aux confins du monde... Accrochée à l'aile droite, l'étoile luit, infatigable. A bien scruter sa flamme, on distingue deux feux accrochés l'une à l'autre. Écartement prévu pour l'an 2000 : 2"5 (demi-grand axe : 3"20). Magnitudes : 2,9 et 6,6. Paul Baize a établi une période pour ce couple qui prend le temps de vivre, sans précipitation : 827 ans. Longue année...

Delta Cygni se trouve à 170 a-l. Quand verra-t-il ce bel oiseau la borne ultime de son odysée sidérale - si elle existe ?... Dans cette étoile, 170 soleils s'activent. Déjà la puissance du Soleil s'écrit avec 27 chiffres :  $3,8 \times 10^{26}$  W ! Que dire de cette étoile !... 6 masses solaires (environ) alimentent ce double foyer. Bleu et blanc, ce couple vous remercie de votre visite...

Voyez-vous à 65"7 de Delta une étoile de magnitude 11,9 ?

$\epsilon$  *Epsilon Cygni : Gienah*

$\alpha$  : 20 h 46 m 12 s     $\delta$  : 33° 58' 13"    Sp : K0 III    T : 4900 K    (BC : -0,5)  
m = 2,48    M = 0,76    L = 42    p = 45,26    Dist : 72 a-l    deux compagnons

Nous voici sur "Gienah" = "l'aile" gauche, marquée par deux étoiles que l'œil nu sépare : 28'. Magnitude 2,48 et 5. Elles ne sont évidemment pas liées l'une à l'autre. Celle qui nous intéresse, la plus brillante, se trouve à 72 a-l. Comparé à l'aile motrice droite - Delta Cygni - ce "réacteur" peine à l'ouvrage : 42 soleils seulement, mais 42 tout de même ! Une flamme orange éclaire le paysage. Au ciel tout marche au "nucléaire". Diamètre de la cuve : 11 rayons solaires. Masses mises en jeu : 3 masses solaires. De quoi amorcer une fusion qui dure...

A 54"9 une faible étoile de magnitude 11,5 pointe son nez. Une autre à 78"1 que je vous laisse trouver (je ne connais pas sa magnitude).

$\zeta$ <i>Dzêta Cygni</i>	
$\alpha$ : 21 h 12 m 56 s	$\delta$ : 30° 13' 37"
m = 3,2	M = -0,1
L = 95	Sp : G8 II
p = 21,62	T : 5000 K (BC : -0,6)
Dist : 150 a-l	3 compagnons

Nous voici à l'extrémité de l'aile gauche. Dzêta arbore son beau rayon jaune. A 150 a-l, nous le voyons encore, et très bien... De ce phare géant, placé tout exprès au bout de l'aileron, 95 soleils illuminent le "chemin de Compostelle". Il ne clignote pas. Son diamètre : 16 rayons solaires. Sa masse : 4 masses solaires.

Observez le champ de cette étoile au télescope. Trois faibles compagnons (magnitude 11, 11 et 12) sont visibles entre une et deux minutes d'écartement.

$\beta$ <i>Bêta Cygni : Albiréo.</i>	
$\alpha$ : 19 h 30 m 43 s	$\delta$ : 27° 57' 35"
m = 3,05 et 5,11	M = -2,31 et -0,25
L : 710 et 100	Sp : K3 II et B8 V
Triple	T : 4200 et 13 000 K
	p = 8,46
	Dist : 385 a-l

"**Albiréo**" = "l'oiseau", dit-on. Se rapproche d'un mot arabe qui veut dire "Bec". A moins que ce nom dérive du latin albus = blanc (?) Blanc comme Cygne... Mais c'est ici le bec du volatile - moins brillant que la queue, certes - surmonté comme de bien entendu d'un cou à rallonges, décidé à gagner au plus vite les étages du ciel. Destination : les eaux de ce grand fleuve laiteux. Regardez cette étoile au télescope. Splendide ! Deux yeux - ceux du cygne ! - jaune d'or et saphir, vous observent, écartés de 34"4. Pourquoi pas ? Voir Albiréo et... jouir ! Jouir d'un spectacle toujours neuf, unique, à chaque observation... Appliquons-nous dès maintenant à la connaître, à percer son mystère...

- Première question : puisqu'il s'agit d'un couple, quelle est sa période ? - 7300 ans, paraît-il... - Oh, là ! Oh là ! bien long... - on verra dans 1000 ou 2000 ans où elle en est...

- Seconde question : puisque la période est si longue, à combien chiffre-t-on l'écartement des deux astres ? - A 840 UA, soit 20 fois la distance Soleil-Pluton. - Et l'attraction joue encore son rôle ? - Oui ! bien sûr ! sans problème ! d'autant plus qu'il s'agit de 2 étoiles puissantes : 710 soleils animent la première, 100 la seconde. - J'imagine que leurs rayons doivent être grands... - 72 rayons solaires (soit 50 millions de km) pour l'une, 2 ou 3 rayons solaires pour l'autre. - Et leurs masses ? - 7,6 et 4 masses solaires respectivement. Voilà, vous savez tout. - "Non ! Je ne sais pas tout ! Vous ne m'avez pas donné sa distance au soleil". - En effet... cet oiseau a construit son nid à 385 a-l. Bec bien proche comparée à la queue (1800 a-l) !

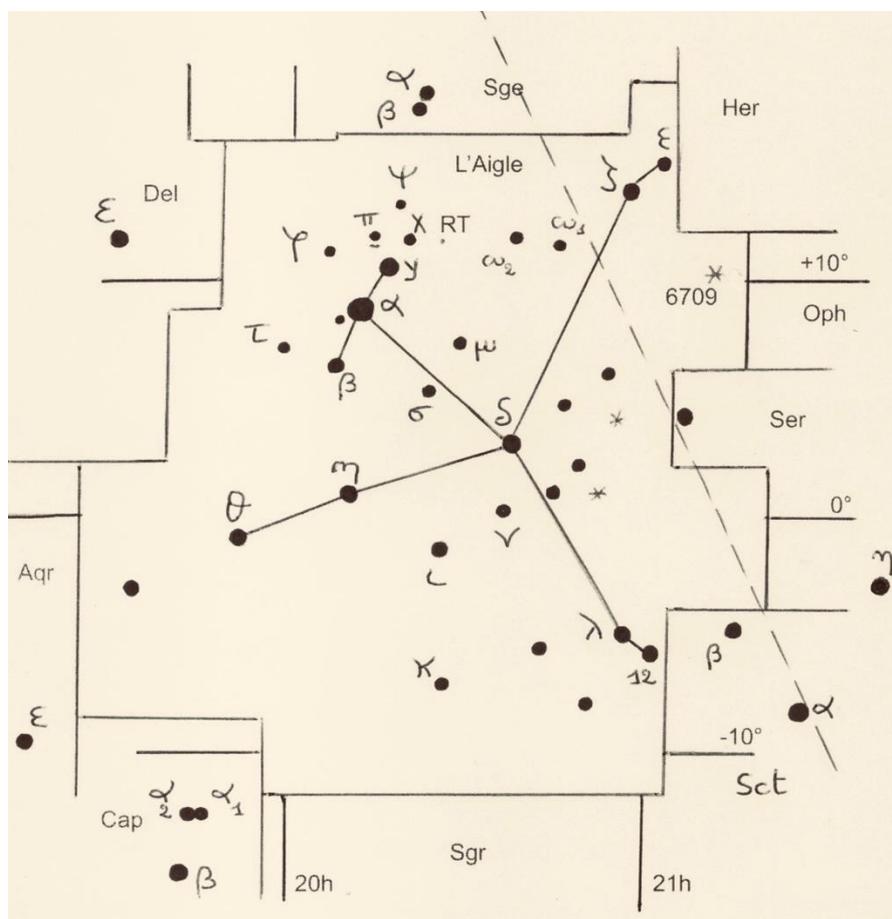
Au fait, savez-vous ce qui s'est passé en 1977 ? - Quoi donc ? - Un événement d'importance ! Nos interféromètres ont décelé la présence d'un troisième corps dans le monde d'Albiréo. - Vrai ? - Bien sûr ! et ceci autour de l'étoile secondaire, à une distance très courte : 0"4, si bien qu'Albiréo est une étoile triple. - A-t'on pu voir ce compagnon ? - Oui ! grâce à l'astronome américain Worley, deux ans plus tard. Formidable ! La période de ce second couple doit s'étendre sur 200 ans au maximum, et s'inscrire dans les limites de notre système planétaire. Superbe bec !

Quel amateur dédoublera ce compagnon d'Albiréo ? A cœur vaillant rien d'impossible ! Tentez votre chance.

\* \* \* \* \*

# L' Aigle (Aql)

*Aquila (ae) (652 degrés carrés)*



"Le Vautour, le Cygne et l'Aigle" : trois oiseaux pour trois constellations, celles du "Triangle d'été". Trio grandiose, figure parfaite pour cet envol cosmique, cette longue migration... Les voici en route pour d'autres mondes. Nous voudrions être là-haut, avec eux, et voir la Terre d'un peu plus loin.

L'Aigle, le plus grand, le plus beau de tous les volatiles de notre globe ensoleillé : royal ! Déjà connu des Babyloniens ! L'oiseau de Zeus, le seul qui vole face au Soleil, sans craindre ses rayons. A nos latitudes, il n'occupe pas la région zénithale : il faut descendre vers les rives chaudes et fumantes des forêts équatoriales pour le voir circuler au faîte de l'Empyrée. Quelle grâce ! Quelle envergure ! En France, il culmine à 45° de hauteur, cinglant les airs sous cette déclinaison. Il a fixé son territoire au sud du Cygne, et sous les accords charmeurs de la Lyre. Il longe nonchalamment la Voie Lactée, rive gauche, se risquant peu dans les mailles serrées de son filet trompeur. Son œil vif - Altair - surveille le Vautour à l'ouest, le Cygne à l'est. C'est lui qui dirige le vol, depuis la pointe sud, effilé, de ce triangle estival.

Voir la constellation de l'Aigle ? Quoi de plus simple ! Il suffit de repérer trois étoiles, alignées et également espacées, la plus brillante au centre : c'est Altair (Alpha), parée de deux "satellites" de part et d'autre, à l'éclat modéré. C'est en raison de cet alignement que les habitants de Mésopotamie virent là un oiseau, un Aigle bien sûr, qui seul, peut monter si haut. En fait, ce n'est là, pour nous aujourd'hui, que la partie supérieure du rapace qui, dans sa totalité, se déploie très au sud de ses trois étoiles, s'étire jusqu'à la déclinaison -10°, alors qu'Altair tend vers le parallèle +10°. Ses ailes prennent naissance à l'étoile Delta, s'ouvrent vers le haut selon un angle obtus de 140° environ (voyez la carte). Envergure : 23°, du jamais vu au firmament du ciel ! Sa queue brille aux étoiles Lambda et 12 Aquilae. Majestueux !

Au début du XXème siècle, on nommait encore cette constellation : "l'Aigle et Antinoüs", depuis que Ptolémée, l'auteur de l'Almageste, voulut immortaliser une histoire émouvante et tragique, en la transportant dans les cieux. La voici :

Beau comme un dieu, bon comme un ange, chaste de ses jeunes années, Antinoüs égayait les jours de l'empereur Hadrien - qui régna au second siècle de notre ère : de 117 à 138. Ce garçon, il l'aimait comme son fils. Quand l'avait-il rencontré ? Au cours de ses innombrables périples, de l'Euphrate à la Mauritanie. Survint l'heure fatale, impitoyable, que tout vivant redoute... la mort : Antinoüs, si aimable et si beau, tomba malencontreusement dans le Nil, et s'y noya. C'était en l'an de disgrâce 131 ! Drame, cauchemar !... Hadrien fut inconsolable : "Antinoüs, mon fils, mon fils !..." Des jours entiers, il fit le deuil... Son chagrin, immense, épuisa bientôt ses forces, ses membres dépérèrent sous une abstinence totale... Jusqu'au jour où, appelé au chevet du César vacillant, Ptolémée eut un coup de génie : Antinoüs a coulé dans les eaux tumultueuses du fleuve ? "Sire, n'avez-vous pas vu l'Aigle immortel le saisir de ses serres vigoureuses, et le transporter dans les demeures célestes ? Venez voir !" De son doigt intrépide, l'astronome visa la constellation de l'Aigle et ses étoiles les plus méridionales <sup>47</sup>. "C'est lui, immortalisé par Jupiter !" L'empereur constata. Il fut définitivement consolé lorsqu'il vit, écrit en lettres d'or, sur le globe céleste du savant, le nom de son ami. Dès lors, il voua au jeune homme un culte passionné. Pour lui, sortit de terre un temple grandiose. Une ville splendide éleva ses hauts murs vers les cieux. Son nom : Antinoüs, bien sûr !

Les siècles et les cieux ont retenu l'histoire, jusqu'en 1930, où l'on rendit à l'Aigle un vol véritablement aérien. Plus d'Antinoüs dans ses serres. Il plane, libéré du fardeau, sur le globe argenté.

On raconte aussi que Zeus s'en servit pour transporter dans les cieux son échanson, "le plus beau de tous les mortels", au dire d'Homère : Ganymède.

1918 : chambardement ! Alors que sur Terre les canons se taisent - enfin ! - que la chair humaine panse ses plaies – douleur ! - une Nova jaillit dans l'Aigle. Éclatante ! De magnitude -1,4 l'éclat même de Sirius ! Voici ses coordonnées 2000 : AD = 18 h 48,9 m et Déc. = + 0° 35'. L'histoire a retenu quelques "supernovae" plus éclatantes encore - comme celle du "Crabe" dans le Taureau, en 1054, qui a gagné la magnitude -6, mais parmi les "novae", celle-ci détient le record de luminosité. Elle porte la lettre V et le numéro 603 dans le catalogue des variables : "V603 Aquilae". De magnitude 12 aujourd'hui, il faut un bon instrument pour la discerner. Aucune nébulosité dans ses abords immédiats : déjà dissipée dans l'espace, semble-t-il. De quoi s'agit-il ? D'un système double, en interaction mutuelle, composé d'une étoile rouge, de faible masse (0,40 ms) et d'une naine blanche (0,87 ms). Période du couple : 3 h 20, avec éclipse mutuelle. Je voudrais voir cela : deux étoiles au contact, ou presque ! La rouge déverse abondamment sa matière sur la naine blanche, laquelle n'apprécie guère. Cet afflux imprévu réchauffe sa surface au point d'enclencher un processus nucléaire explosif. Pendant quelques jours, l'étoile éteinte se réveille, avant de retomber dans son profond sommeil. Impossible évidemment de séparer la paire au télescope. Qui sait si "V 603 Aquilae" ne connaîtra pas d'autres flambées spectaculaires ? Histoire à suivre...

*a Alpha Aquilae : Altaïr.*

$\alpha = 19 \text{ h } 50 \text{ m } 46 \text{ s}$	$\delta = + 8^\circ 52' 06''$	Sp = A7 IV-V	T : 8000 K (BC : -0,14)
m = 0,76	M = 2,2	L = 11,2	p = 194,44 Dist : 16,8 a-l double optique

"Altaïr" : "l'Aigle volant" - le nom même de la constellation en arabe. Cette étoile fut, avec Véga et 61 Cygni, l'une des premières connues pour sa distance. Elle figurait au programme de recherche de l'astronome Wilhelm Struve, qui, en 1837, annonça - le premier dans l'histoire - la découverte de trois parallaxes stellaires : celle de Véga, d'Altaïr et Delta de la Petite Ourse (la mesure de cette dernière n'est pas bonne). A six mois d'intervalle, il avait mesuré ce fameux déplacement apparent, recherché par tous les astronomes de l'époque : un angle dérisoire ! 0"181 pour Altaïr. Un dixième de seconde, une broutille !

<sup>47</sup> - Thêta, Eta, iota, Kappa, Nu, Lambda.

Oui, mais qui dit petit angle, dit distance considérable. Altaïr se vit projetée un million de fois plus loin que le Soleil ! Vertige, étonnement, inquiétude... Était-ce bien vrai ? Oui ! Du bout de sa lunette de 24 cm d'ouverture, Struve ne s'est pas trompé. On trouve aujourd'hui une valeur très proche : 0"194. Altaïr habite donc à 16,8 a-l : plus de seize ans pour accomplir le voyage au gré de la lumière ! Stupeur, émotion ! Parviendra-t-on un jour à franchir ces distances cosmiques ?

Examinons à travers nos épaisses lentilles, ce qu'il est convenu d'appeler aujourd'hui l'œil de l'Aigle. Il est blanc... a-t-on jamais vu iris semblable ? 11,2 soleils sortent de cette orbite. Mesurons : 1,8 diamètre solaire. Évaluons la masse : 2 masses solaires, la densité : 0,34. Bon pied, bon œil pour ce rapace nocturne aux ailes enluminées. L'étoile est oblongue : tournant en moins de 10 h sur elle-même elle est très aplatie en ses pôles (confirmé par interférométrie).

Altaïr est accompagnée par une étoile de magnitude 9,6 qui ne l'approche que par effet de perspective.

$\gamma$  *Gamma Aquilae* : **Tarazed.**

$\alpha = 19\text{ h }46\text{ m }15\text{ s}$	$\delta = +10^\circ 36' 48''$	Sp = K3 II	T : 4200 K	(BC : -0,8)
m = 2,72	M = -3,03	L = 1400	p = 7,08	Dist : 460 a-l un compagnon

"**Tarazed**" : "le Faucon ravisseur", superbe Gerfaut des hauteurs ! Aigle ou Faucon, c'est toujours un rapace... Ravisseur de qui ? - d'Antinoüs pardi ! Autre traduction de ce nom persan : "le Fléau de la balance". Tiens ! que vient faire cet objet dans l'Aigle ? Veut-il évoquer le fragile équilibre qui maintient contre vents et marées Altaïr et ses deux "satellites" en bon équilibre ? A bien y regarder, et depuis nos latitudes, le fléau penche vers l'est à son lever comme à son coucher.

Eh bien, moi, je vous dis que cette balance est fautive ! A moins de la voir depuis l'hémisphère sud... En effet : l'étoile du plateau droit (ouest) vaut 9 masses solaires, alors que celle du plateau gauche "**Alshain**" (Bêta Aquilae) = Faucon ou Balance, comme vous voudrez - puisque les deux traductions existent (mot arabe d'origine persane) : 1,6 masse solaire. C'est clair, clair comme le jour illuminé par Tarazed : 1400 soleils nourrissent ses lampes alors que 5 soleils jaunes alimentent "Alshain", pas un de plus. Cette dernière ne franchit pas la barre des magnitudes réservées à notre étude : 3,71. Quant aux grosseurs de ces deux astres, le jour et la nuit ! - 98 et 3 rayons solaires, alors que leur éclat ne diffère que d'une seule magnitude, éclat apparent bien sûr. C'est dire qu'elles n'habitent pas du tout la même région sidérale ! L'une s'est installée à 460 a-l -Tarazed - l'autre, Alshain, reste campée à 45 a-l : dix fois plus près ! Imaginez l'inverse...

Bon vent, bonne route pour ce géant cosmique... A 132"6 de Tarazed, brille une étoile de magnitude 10,7.

$\delta$  *Delta Aquilae* : **Deneb Okab**

$\alpha = 19\text{ h }25\text{ m }29\text{ s}$	$\delta = 3^\circ 06' 53''$	Sp = F0 IV-V	T : 7500 K	(BC : -0,1)
m = 3,36	M = 2,43	L = 9	p = 65,05	Dist : 50 a-l un compagnon

"**Déneb Okab**" = La "Queue de l'Aigle". Non, non, messieurs les astronomes, la queue de l'Aigle moderne n'est plus là ! Ce nom vient de l'antique oiseau qui portait Antinoüs. Vous avez délivré le jeune garçon des serres de l'Aigle, mais vous avez oublié de changer le nom des étoiles... Parlez, si vous le voulez, du "cœur du rapace"... Cœur quasi semblable à la tête : "Altaïr". La preuve : l'une dit "blanc", l'autre répète : "blanc". La première dit : "11 soleils dans mes feux", l'autre enchaîne : "9 dans les miens". Altaïr : "1,8 soleil dans mon rayon", Deneb Okab : "1,8 soleil dans le mien". L'œil : "2 masses solaires dans mes soutes", le cœur : "1,8 pour moi"... Une seule divergence : Altaïr habite à 16,8 a-l, Delta Aquilae à 50 a-l : "à moi les cimes !" D'où un éclat apparent beaucoup plus faible.

A 108" de cette fausse queue scintille une étoile de magnitude 10,9.

$\zeta$  *Dzêta Aquilae.*

$\alpha = 19 \text{ h } 05 \text{ m } 24 \text{ s}$      $\delta = 13^\circ 51' 48''$     Sp = B9 V    T : 11 000 K (BC : -0,66)  
 m = 2,99    M = 0,96    L = 35    p = 39,18    Dist : 83 a-l double

Dzêta, à l'extrémité de l'aile droite – de l'aile actuelle – est accompagnée d'une étoile très faible, de magnitude 12, à 6"5. Qu'en est-il de ce pennage qui gravit nonchalamment l'échelle de Jacob ? Il cache sous son plumage 35 soleils bleus, 2 rayons solaires, et 3 masses solaires. Densité : 0,3. Encore quelques coups d'aile, et il aura rejoint la Galaxie... ce nid douillet d'étoiles. Encore bien des années de lumière à franchir, puisque cette aile s'ébat à 83 a-l seulement.

$\theta$  *Thêta Aquilae.*

$\alpha = 20 \text{ h } 11 \text{ m } 18 \text{ s}$      $\delta = 0^\circ 49' 17''$     Sp = B9 III    T : 11 000 K (BC : -0,7)  
 m = 3,24    M = -1,48    L = 330    p = 11,36    Dist : 287 a-l  
 Spectroscopique + un compagnon

Thêta, à l'extrémité de l'aile gauche, la grande ! Quel spectacle lorsque nous abordons cette étoile ! Au télescope, depuis la terre, un rayon bleu perce la nuit noire, rien de plus. On détecte bien la présence d'une étoile de magnitude 12,8, mais fort écartée : 113"7. Approchons-nous de ce rayon perçant. Voici qu'il se dédouble : un couple apparaît dans notre champ visuel. En 17,1243 jours, les deux partenaires bouclent leur orbite, ronde éternelle, infatigable, autour de leur centre de gravité commun... Même éclat (165 soleils chacun) même grosseur (5 rs) même masse (5 ms) même couleur (bleue) pour les membres de ce duo céleste. Paire unique ! et parfaite...

Etoiles, vous avez dit étoiles ? Considérons leur forme : elle n'a rien d'une sphère ! On dirait deux œufs géants qui s'observent par le petit bout - ou bien deux ellipsoïdes, si toutefois les deux danseurs ont conservé une rotation sur eux-mêmes... Que voulez-vous ! Principale accusée : la distance - 42 millions de km seulement de centre à centre, si bien qu'une forte marée se produit à leur surface... marée livrée aux pires excès. Des gerbes de feu s'échappent de part et d'autre, s'étirent, s'élancent, avant de se rejoindre dans un même rayon éclatant... Spectacle éblouissant !...

$\lambda$  *Lambda Aquilae.*

$\alpha = 19 \text{ h } 06 \text{ m } 14 \text{ s}$      $\delta = -4^\circ 52' 57''$     Sp = B8,5    T : 12 000 K (BC : -0,76)  
 m = 3,44    M = 0,5    L = 52    p = 26,05    Dist : 125 a-l simple

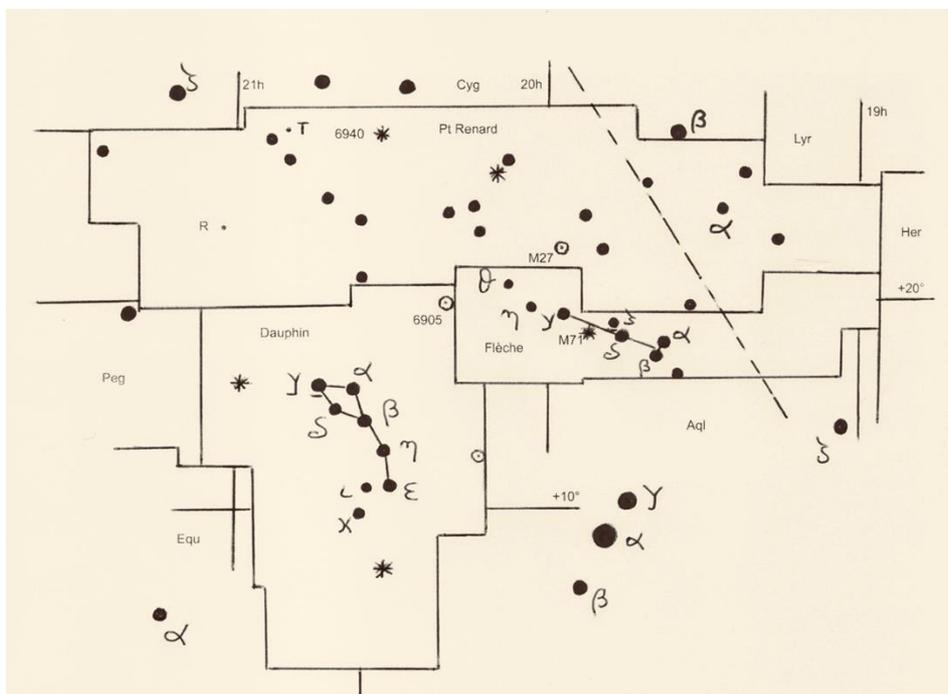
Lambda, la queue de l'Aigle - la queue actuelle - brillamment parée de deux étoiles que l'œil nu distingue aisément : Lambda et 12 Aquilae. La plus lumineuse brille à 125 a-l, la seconde à 149 a-l. Être transporté vers ces lieux féériques où règnent, à chaque escale, la beauté et la grâce, là où l'œil n'est jamais rassasié de voir, ni l'oreille d'entendre ... ce rêve deviendra-t-il un jour réalité ?... Notre vaisseau ailé porte dans sa queue 52 soleils réunis pour 2,3 rayons solaires et 3,6 masses solaires. Densité : 0,28. Sa franche couleur bleue s'harmonise à merveille au grand large. Il fait chaud à bord : 12 000 K. De quoi prolonger longtemps notre voyage...

...alors continuons.

# Le Petit Renard (Vul)

## *Vulpecula (ae) (268 degrés carrés)*

*Trois cartes : Le petit Renard, la Flèche, le Dauphin*



Caché dans les fourrés, tapi dans les broussailles, le museau tendu vers quelque proie frivole, l'oreille dressée au seul froissement d'herbes, au premier bruit suspect, le renard, sauvage et glouton, joueur et futé, laisse couler les heures, nonchalant, paresseux, tant que la faim ne le taquine pas. On l'a décrit malicieux, séducteur, si bien qu'on ne sait trop s'il est l'ami de l'homme... ou bien le prédateur dont il faut se garder...

Celui qui nous occupe n'est qu'un renardeau. Il a volé une oie au paysan du coin et s'enfuit en courant. C'est ainsi que l'a dessiné Hévelius sur son atlas céleste. On doit cette constellation à cet astronome polonais qui en 1660 voulut combler le vide qui existait encore entre le Cygne et la Flèche. Pourquoi cet animal plutôt qu'un autre ? *"Parce que, dit-il, le renard est astucieux, vorace et féroce, comme l'aigle et le Vautour (Lyre) qui le joutent, et ceci pour rester dans le ton des fables et de l'astrologie."* Voici donc notre goupil en heureuse compagnie, car - Hévelius l'aurait-il oublié ? - il ne dédaigne ni les œufs ni les volatiles, usant parfois, pour mieux dévorer la couvée, d'un stratagème surprenant : il fait le mort. Oiseaux célestes, à vos gardes !

"Petit Renard" : petite constellation, évidemment, peuplée d'étoiles invisibles ! Magnitude 5, 6, 7... Prudent, il l'est l'animal, et discret, caché derrière son bosquet, à moins qu'il ait gagné un terrier protecteur. Allez savoir... Bien difficile en tout cas de voir quelque chose dans la région. Le plus simple est de considérer, comme l'a fait Hévelius, les constellations qui l'encadrent. Le Renard se terre à l'est d'Albirié, le "bec" du Cygne, et au nord de la Flèche que nous décrirons ci-après, bien visible quant à elle à l'œil nu. Que concocte-t-il ce Zorro masqué (Zorro = renard), drapé de sa cape de nuit ? Il attend, bien sûr, que vous détourniez le regard pour sortir à l'improviste... Foi de renard !

Aucune étoile du "Petit Renard" n'entre dans notre étude, pas même l'œil enjoué du brillant canidé. Dommage tout de même pour cet intrépide "Robin des Bois" !

Cependant, sous son épaisse fourrure, il cache une merveille. Si votre œil ne voit rien, le télescope, lui, saisit une beauté rare. C'est dans cette constellation que réside l'une des plus sympathiques nébuleuses planétaires. Son nom "**Dumbbell**" = "haltère" en anglais. Elle a en effet la forme de cet instrument de gymnastique : corps double, relié par un bras plus étroit. On l'appelle aussi le "battant de cloche", de l'anglais bell = cloche. Il est vrai que la cloche, lorsqu'elle est équipée de son contrepoids, ressemble un peu à une altère... Dumb signifie "muet" en anglais... cloche muette ? Alors, vous ne l'entendrez pas, mais vous admirerez sa forme aux contours délicats, aux volutes subtiles, son composé au poli diaphane centré sur une étoile de magnitude 13,9. Superbe !

De quoi s'agit-il ? Du panache touffu de notre goupil en cavale ? L'astronomie moderne a résolu l'énigme posée par cette nébuleuse. L'étoile sise au cœur du système, répondant aux coordonnées 2000 : A.D. = 19 h 59,6 m et déc = 22°43' a chassé dans l'espace son "manteau" protecteur : sous l'effet d'une réaction centrale provoquée au départ par le "flash" de l'hélium, ses couches gazeuses sont parties. Bouquet d'étincelles ! Dans cette opération, l'étoile peut perdre la moitié de sa masse, ce n'est pas rien ! La vitesse d'éjection, importante au départ (1000 km/s), chute très vite (50 km/s environ), freinée par l'inertie du manteau. Apparaît alors, au cours du temps, une nébuleuse dite planétaire, à cause de son diamètre apparent et de sa forme généralement ronde. Le diamètre de Dumbbell couvre déjà 6' x 15' (minutes de degré), soit 2,2 a-l sur 5,6 a-l.

Nous connaissons aujourd'hui la distance de cette nébuleuse : 1360 a-l précisément (parallaxe du télescope Hubble) soit 416,4 parsecs. Dès lors il est aisé d'estimer le moment de la catastrophe. L'événement a dû commencer 18 000 ans plus tôt (à raison de 50 km/s, sur le demi grand-axe). Actuellement la vitesse d'expansion est de 30 km/s. Une masse considérable a quitté l'étoile mère. Adieu Maman ! La voici propulsée dans la vie - dans le vide - vers des lieux inexplorés. Ce gaz chaud, irradié par le rayonnement ultraviolet du cœur mis à nu, brille de mille feux. Au centre, un reste d'étoile mauve, de spectre O7, d'une température excessive : 130 000 K, d'un rayon minuscule : 1/20 du rayon solaire. Sa magnitude absolue est aujourd'hui évaluée à 5,48, ce qui lui confère un éclat de 0,5 soleil. Maigre soleil ! Oui, mais brillant comme 50 soleils en UV ! Sous ses rayons perçants, les atomes qui composent l'immense nébuleuse - hydrogène, oxygène, etc... - s'ionisent : ils perdent un ou plusieurs électrons, émettant chacun leur couleur caractéristique, rouge pour l'hydrogène, vert pour l'oxygène...etc...

Combien de temps durera le spectacle ? 20 000, 30 000 ans, avant que les couleurs s'estompent, que les feux s'éteignent... En attendant que Maître Renard sorte à nouveau de sa tanière, criant au passant astronome, dans un nouvel éclair de feu : "*S'il te plaît, apprivoise-moi.*"

\* \* \* \* \*

# La Flèche (Sge)

## *Sagitta (ae) (80 degrés carrés)*

*(voir carte ci-dessus)*

Rapide, vive, agile, perçant de sa pointe aiguisée la voûte étoilée, La Flèche a décidé d'explorer l'infini, ses brillants paradis, aux rives enchanteresses. Lancée dans l'espace sidéral par les anciens, ceux-là même qui du temps de la civilisation mycénienne (2700 av. J.C.) nommèrent, pense-t-on, les constellations boréales - eux-mêmes les copiant (pour certaines) sur les Babyloniens - elle a parcouru depuis cette lointaine époque une distance considérable, première messagère de notre planète bleue, vaisseau spatial rudimentaire, mais d'une fiabilité exemplaire avant l'heure de l'astronautique moderne. Fidèle, elle nous envoie toujours, grâce à ces 8 étoiles principales des nouvelles de son étonnant voyage.

On raconte que cette flèche est celle d'Hercule avec laquelle il tua l'Aigle (ou le vautour) qui dévorait le foie de Prométhée. La constellation de l'Aigle est en effet toute proche, et le Vautour (Véga) non loin... Prométhée, souvenez-vous... il osa dérober le feu sacré, le feu des dieux, pour le donner aux hommes, et fut puni pour ce vol : enchaîné au Mont Caucase, il souffre la torture : chaque jour son foie est attaqué par un Aigle, mais la nuit la blessure guérit... Supplice sans fin... Jusqu'à ce que la flèche arrive !

*"La constellation de la Flèche ignore corde autant que maître",* disait le poète Aviénus (IV<sup>ème</sup> s.). Depuis longtemps, elle a fait sauter les amarres de l'arc qui la sous-tendait, et vogue désormais seule, n'occupant sur le ciel qu'une toute petite surface. Elle rivalise en dimension avec la Croix du sud et le Petit Cheval : c'est à celle qui occupera le moins de place. A ce jeu la Croix du Sud est reine, suivie du Petit Cheval. Trouverez-vous la Flèche aisément ? Oui ! car sa forme la trahit. Quatre étoiles composent l'arme proprement dite (Alpha, Bêta, Gamma, Êta). Vous la voyez passer entre le Cygne et l'Aigle, tournée vers l'Orient, quittant à tout jamais le lieu qui l'a vue naître : la Voie Lactée.

Il n'y a aucune étoile brillante dans La Flèche. Cependant l'une d'elle excite beaucoup les neurones des astronomes ; il s'agit de : **"FG Sagittae"** (FG)

Cas unique dans les annales astronomiques : jamais nous n'avions vu une "nébuleuse planétaire" rejaillir de ses cendres ; leur noyau mis à nu semblait irrémédiablement condamné à une extinction progressive : perte de diamètre, refroidissement lent mais progressif, voué, croyait-on, à l'entropie la plus certaine, réduit au final au stade amorphe de "naines noires". Or le cœur de "FG Sagittae", (aux coordonnées 2000 : A.D. = 20 h 11,9 m et déc = 20° 20'), cliniquement mort, s'est remis à battre. Miracle ! Oui, à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle ! Un peu comme le foie de Prométhée... Son rythme, depuis, s'est accéléré. De magnitude 13,6 en 1890, elle atteignait la magnitude 8,8 en 1970 ; actuellement, elle oscille entre les magnitudes 8,9 et 9. C'est aujourd'hui une étoile variable, classée aujourd'hui parmi les céphéides (depuis 1962) après avoir été longtemps irrégulière. Son amplitude, ainsi que sa période, n'ont cessé de croître. De 15 jours en 1962, sa période était de 134 jours en 1985. Son spectre a changé tout aussi radicalement. En l'espace de 30 ans (de 1955 à 85), il a traversé six "familles d'étoiles", des bleues aux oranges : (B4 à K8). Quelle chute vertigineuse de température : 12 500 K à 4000 K ! De 20 rayons solaires en 1962, elle a vu son rayon augmenter, atteindre 90 rayons solaires en 1985 (23 ans plus tard). Boulimie inquiétante... A l'évidence, une réaction nucléaire imprévue a secoué le cœur de l'étoile. Sous l'effet de cette énergie nouvelle, l'étoile a gonflé, ses couches se sont à nouveau dilatées. Nous assistons donc en direct, et en un temps remarquablement court, à la renaissance de "FG Sagittae". Extraordinaire...

Cette étoile étonnante est accompagnée d'une nébulosité qui s'étend sur 1,3 a-l. (soit un diamètre de 35") : restes de sa première expansion. Nébulosité ténue, d'une magnitude que l'on voudrait plus accessible : m = 14. Sa vitesse est de 34 km/s. Calculons la date probable de ce premier événement (en prenant une vitesse moyenne de 50 km/s) : nous trouvons 4100 ans. Pas très vieux... sachant toutefois que cette étoile se trouve à 8000 a-l (2500 pc), valeur qu'il faut ajouter à notre décompte.

Dans quelques années, l'étoile centrale de "FG Sagittae" aura un spectre M avancé, d'un rouge caractéristique. Verrons-nous d'autres enveloppes s'échapper de ce cœur emballé ? Déjà, une seconde éjection a eu lieu entre les années 1960 et 65, suivie d'une forte production d'éléments lourds transportés du cœur de l'étoile à la surface. Certains, tel le baryum, le zirconium, le lanthane... ont été multipliés par 25 ! Spectaculaire... Va-t-elle opérer sous nos yeux une nouvelle mue ? C'est assez peu probable... Une brusque rechute est plutôt à craindre. Reprise par les forces gravitationnelles, elle descendrait en un temps record du stade de géante rouge à celui de naine blanche. Spectacle non moins attrayant.

Nouvelle vie, nouvelle jeunesse, pour cette étoile unique, époustouflante, qui vient semer le trouble mais aussi l'enthousiasme dans les laboratoires d'astrophysique. Vive "**FG Sagittae**" !

\* \* \* \* \*

## **Le Dauphin (Del)** *Delphinus (i) (189 degrés carrés)* *(voir carte ci-dessus)*

Jouer, sauter, bondir, parfois très haut, au-dessus des flots. Ravir le matelot par sa danse enjouée, son sourire narquois. Siffler, pour qu'on ne l'oublie pas... Quel lien invisible, mystérieux, unit l'homme au Dauphin ? D'où vient cette complicité familière qui crée entre ces deux êtres une intimité naturelle ? On dit que la peau du Dauphin est épaisse, imperméable pour sa chaleur interne, mais très sensible à la chaleur externe. Un homme vient-il à tomber à l'eau ? Il accourt, se blottit contre son corps chaud, se réfugie dans son aura. Surpris, amusé, le duo joue son rôle à merveille. Et les histoires s'évident tel un écheveau bien garni... Et les légendes courent... Tant que les Dauphins peupleront les fonds bleus, l'homme aimera la mer...

C'est lui, dit-on, qui permit l'union de Poséidon, le Dieu de la mer (Neptune) avec la néréide Amphitrite, la reine des eaux... D'où son élévation dans les cieux.

La Baleine, les Poissons, le Dauphin, l'Hydre... que d'animaux aquatiques ! que d'eau sur la voûte étoilée ! et dessinant parfois de vastes constellations... L'univers maritime des nommeurs de Constellations explique ce curieux choix. D'autant que ces constellations rasaient l'horizon de la Mer Égée. Depuis, la précession des équinoxes a quelque peu changé la donne... Qu'un dauphin bondisse, et le voici immortalisé, la tête hors de l'eau, stylisée en losange, la queue presque verticale soulignée par deux étoiles. Neuf, en tout, de magnitude 4 et 5. Vraiment, on ne peut imaginer là autre chose...

Pour trouver ce charmant cétacé, le parcours, si j'ose dire, est fléché. Voyez le Cygne, son bec Albiréo, non loin la Flèche. Suivez-là. Elle s'apprête à croiser le Dauphin, par le nord. On peut le trouver également à partir d'Altaïr : à l'est immédiat.

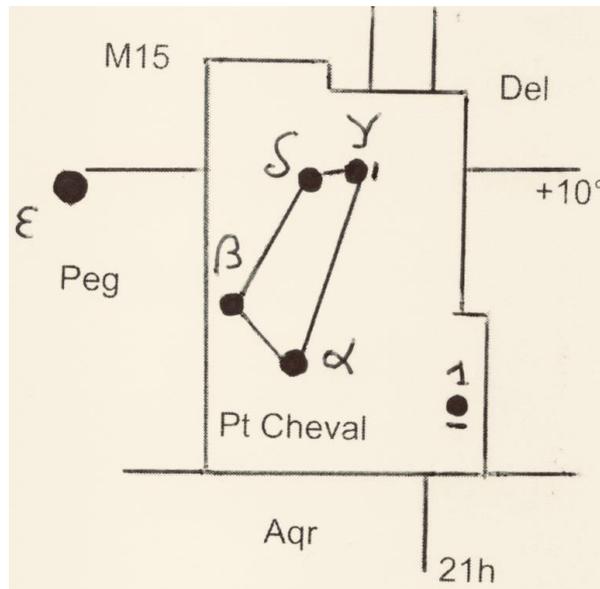
Aucune étoile de cette petite constellation n'est accessible à notre étude. Signalons "Gamma Delphini" : le "bec", très drôle, comme il sied aux dauphins : deux étoiles, d'éclat semblable ( $m = 4,5$  et  $5,4$ ), marient leur couleur d'or, à  $9''6$  d'écartement. Joyau des cimes ! Couple facile, même pour une petite lunette. Cette étoile se trouve à 100 a-l. Pas de période établie.

Arion, donne-moi ta plume lyrique, et je raconterai le geste généreux du Dauphin qui te tira des eaux. Les flots t'étourdissaient, l'écume te broyait ; il fut là - secours des naufragés - pour te rendre aux terriens. O ciel, n'oublie jamais l'exploit - mille fois répété - de "l'esprit de la mer" !

\* \* \* \* \*

# Le Petit Cheval (Equ)

*Equuleus (i) (72 degrés carrés)*

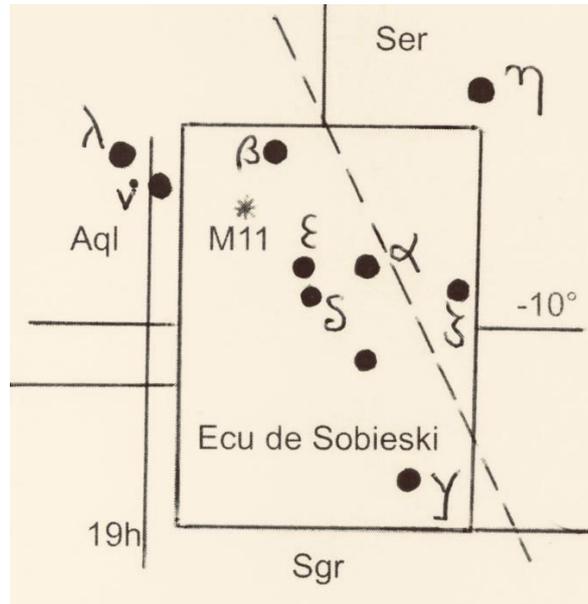


Sans queue, ni corps, ni pattes... la tête seule, surgissant d'un conte des Mille et une nuits, aux naseaux largement ouverts, la crinière fringante, l'œil un tantinet taquin, le "Petit Cheval" a élu domicile dans le ciel d'automne... On en trouve déjà mention dans le catalogue d'Hipparque. Tête fétiche, semble-t-il, offerte en sacrifice aux dieux outragés.... Cet usage existait, hélas, en Égypte et en Chine ! Oublions ces pratiques, et courons au-devant de ce "poulain" flamand. Il nous tourne le dos, bien décidé à rompre ce contrat sanguinaire, présentant au grand large son museau caressant, les oreilles retombant vers la terre. Serait-il renversé ? Oui. Quatre étoiles, de magnitude 4 et 5, forment un quadrilatère allongé, schématisant sa tête princière. "Quel est cet intrus ?" semble dire, d'un air avisé, Pégase, le "Grand Cheval" son voisin. Il serait son fils ! Et de le renifler de son museau mouillé : "Enif" (Epsilon Pegasi), à l'est immédiat du "Petit Cheval". Moyen idéal pour repérer notre pur-sang. A l'ouest bondit le Dauphin. Au Sud, le Verseau noie dans ses flots tumultueux le "Poisson Austral". Peine perdue !

\*\*\*\*\*

## L' Écu de Sobieski (Sct)

*Scutum (i) (109 degrés carrés)*



Qu'elle est blanche la Voie Lactée en cet endroit ! Hévelius résolut d'en faire une constellation, même si aucune étoile relativement brillante ne la signale. Un écu : pour tout dire un blason en forme de bouclier, illustre désormais ce coin de ciel. Il brille encore des exploits qu'il a vaillamment remportés. De quoi s'agit-il ? De qui s'agit-il ?

"La queue de l'Aigle, ça ? Trop longue !" - Qu'il faisait bon être astronome en ce temps-là... On pouvait, d'un jet d'encre sur un papier couché, changer la face du monde... Ce que fit Hévelius. Il décida de sectionner la queue du volatile pour placer là l'écu de son idole : "Sobieski". Botté, casqué, cuirassé, le général victorieux - devenu roi - fit ainsi une entrée remarquée dans les cieux, après avoir triomphé vaillamment de l'ennemi héréditaire : les Turcs. L'Aigle royal écorché au croupion s'étonna : "Le ciel serait-il fait pour les habitants de la Terre ?..."

Sobieski, "Jean III" pour ses sujets, roi de Pologne, redoutable guerrier, cavalier intrépide, accomplit l'exploit que l'Europe attendait. La bataille fut longue, cruelle, sous les portes de Vienne. L'armée turque, forte de 250 000 hommes, recula. Nous étions en 1683 : Louis XIV déguisé en Soleil ne bougea pas, Pierre 1er, dit le Grand, non plus... Juché sur son cheval, Sobieski, le petit roi, écarta seul, tout seul, le spectre du Croissant. Il était temps ! Grâce à lui, l'Europe respira ! Restait à faire sauter les gonds de la Sublime Porte... ce sera chose faite quelques années plus tard.

Éperdu d'admiration et de reconnaissance pour son roi, héros drapé de gloire, Hévelius de Dantzic lui donna un petit coin de paradis, là-haut, très haut, dans les étoiles. Sa décision ne fut jamais remise en cause. Bien au contraire ! Elle acquit ses titres de noblesse, en 1930, lors du partage définitif de la voûte céleste en 88 constellations, dont : "**L'Écu de Sobieski**".

Sept étoiles, noyées dans le fond laiteux de la Galaxie, décoorent ce bouclier vainqueur. Très peu lumineuses : magnitude 4 et 5. "*L'une de ces étoiles, dit Hévelius, représente sa royale personne, l'autre la reine, la troisième leur fille unique, la princesse ; on voit également les quatre princes actuellement vivants, tous immortels.*" Heureuse famille ! Son sort ferait bien des jaloux...

Comment repérer l'Écu de Sobieski ? Inutile de compter sur la clarté de ses étoiles, présentes par milliers, que dis-je, par millions, dans ce blason céleste. Nous sommes en effet dans la Voie Lactée. Et c'est

justement leur grand nombre qui rend le fond du ciel lumineux. Découvrez cet endroit très blanc, au pied de l'Aigle, (= la queue actuelle), à 35° de hauteur lorsque l'Ecu passe au méridien.

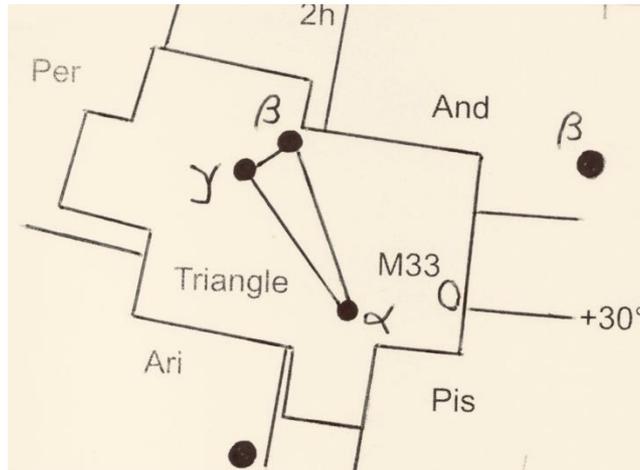
*"Pointez une jumelle ou une petite lunette munie d'un vaste champ, et la fascination sera complète",* écrit Flammarion. Par milliers, les étoiles jusque-là invisibles, jaillissent à vos yeux, en rangs serrés, comme en un superbe bouquet coloré. Les compter ? Impossible... William Herschel tenta sa chance. Il voulait savoir combien d'étoiles peuplaient notre Galaxie. Grâce à un quadrillage de fils très fins tendus au foyer de son télescope, il se mit à la tâche. Sur une étendue de 5 degrés carrés, dans la constellation de l'Ecu précisément, il totalisa 330 000 étoiles. Un record !

Signalons, avant de quitter cette constellation, l'amas ouvert qu'elle contient, découvert par Messier, et portant le numéro 11 dans son catalogue : un jaillissement de lumière, sillonné de rubans sombres – longs sillons de poussières - dominé en son centre par une étoile rouge, plus lumineuse que ses compagnes - en avant plan probablement. Superbe ! C'est l'amas des « Canards sauvages ». Pourquoi ? Regardez-le et vous comprendrez...

\* \* \* \* \*

# Le Triangle (Tri)

*Triangulum (i) (132 degrés carrés)*



Triangle Austral, Triangle Boréal... Comme pour la Couronne, il y en a deux, un dans chaque hémisphère. Si celui des régions australes ne remonte qu'au XVII<sup>ème</sup> siècle, celui du ciel boréal - qui côtoie la malheureuse Andromède enchaînée vive sur son rocher - est fort ancien. Fin triangle, isocèle, longuement effilé en sa pointe, baptisé par les Grecs : "Deltôtos", de la lettre "Delta", triangulaire lorsqu'on l'écrit en majuscule. Des auteurs anciens, dont Ératosthène, y voit une représentation du Delta du Nil ; d'autres, la première lettre du mot Zeus <sup>48</sup> (Διοσ)...

Il faut, pour découvrir cette figure géométrique, revenir à Andromède. Celle-ci enfourche le cheval Pégase, souvenez-vous. Au sud de son corps, aux étoiles si bien alignées (Alpha, Bêta et Gamma), apparaît le Triangle, facilement identifiable. Une étoile à chaque angle : Alpha, Bêta, et Gamma.

3 angles, 3 côtés, bien sûr... Dans cette constellation, une galaxie porte le numéro 33, dans le catalogue de Messier !... Il opérait, cet infatigable chasseur de comètes, en plein ciel parisien - nous étions, il est vrai, au XVIII<sup>ème</sup> siècle (1764), bien avant la pollution lumineuse. Si l'éclat global de cette galaxie reste important (magnitude : 6,7), la large dispersion de ses bras rend sa luminosité très faible. Difficile à voir dans un petit télescope. Sa surface apparente couvre deux lunes mises bout à bout (60' x 35'). Rien de mieux que la photographie pour apprécier les contours et la forme de ce monde lointain. On la voit de face, bras ouverts, deux en l'occurrence... De quoi sont-ils faits ? De "poussière lumineuse", disait déjà William Herschel. Il considérait que chaque grain brillant pouvait être un soleil... Il ne se trompait pas : neuf milliards d'étoiles ont élu domicile dans cette étrange hélice, neuf milliards seulement, alors que notre Voie lactée en compte au moins 200 milliards ! et celle d'Andromède 400 milliards peut-être ! " A chacun son monde, et ses fantaisies personnelles... Les diamètres, il faut dire, vont du simple au double... 50 000 a-l. pour la galaxie du Triangle, 100 000 a-l. pour la Voie Lactée ; et 220 000 pour Andromède.

A quelle distance est-elle cette belle spirale ? A 2,8 millions d'a-l, aux dernières nouvelles. Très proche donc ! Guère plus éloignée qu'Andromède si on place celle-ci à 2,5 millions d'a-l. Ces "fleurs" célestes, aux pétales largement éclos, baignent dans le giron maternel qui a donné naissance à notre « **amas local** », lequel regroupait en l'an 2000, **38 galaxies**, dont la nôtre bien sûr ; la plupart sont des galaxies naines. Étrange amas, animé d'un mouvement de dispersion beaucoup trop grand - 4 fois trop grand - comparé à sa masse, celle du moins qui nous est accessible. Que se passe-t-il ? Va-t-il se disperser dans "l'éther" cosmique, ou bien garder, contre vents et marées, sa structure interne ? Problème identique à celui des autres amas galactiques et jusqu'aux bras de notre propre galaxie qui tournent trop vite. Vitesse excessive ! inexplicable par la loi ordinaire de la gravitation. Une masse cachée, obscure, inconnue ?...

<sup>48</sup> - Zeus qui se prononce 'Dzeus'

Facile à dire tant qu'on n'a rien trouvé ! Une énergie, c'est un fait, l'emporte sur la gravitation, et de loin ! sans toutefois disperser la matière, ni des étoiles dans les galaxies, ni des galaxies dans les amas, car cette force joue à l'intérieur mais vient aussi de l'extérieur, maintenant les structures en l'état. Constatation... Oui, mais d'où sort-elle cette énergie ? Des étoiles d'abord - puissance de radiation oblige. Quant au surplus... On parle aujourd'hui d'une "énergie sombre"... Il faut croire qu'à grande échelle la gravitation ne joue pas comme en milieu restreint... seule demeure "l'énergie", avec l'expansion inexorable de l'Univers <sup>49</sup>... Toi "lumière" quand tu nous tiens !... N'est-elle pas la seule et unique messagère du monde ?...

Voici les coordonnées de M.33 : A.D. = 1 h 33 m, Déc = 39° 39'. Des 3 et des multiples de 3, pour mieux vous plaire et vous simplifier la vie ! Pour tout autre renseignement, reportez-vous à la carte 9 et à page 99 de la Revue des Constellations (de Sagot et Texereau. S.A.F.). Triangle jusqu'au bout des ongles !...

$\alpha$  *Alpha Trianguli* : **Metallah**

$\alpha = 1 \text{ h } 53 \text{ m } 04 \text{ s}$      $\delta = 29^\circ 34' 44''$     Sp = F6 IV    T : 6550 K    (BC : -0,04)  
 m = 3,42    M = 1,95    L = 14    p = 50,87    Dist : 64 a-l  
 Spectroscopique + un compagnon

Trois, elles sont trois, comme par hasard, à composer cette étoile brillante, triple pour mieux vous plaire : "Métallah" = "le Sommet du Triangle". Discernez-vous la plus lointaine à 85" des deux autres ? Sa magnitude est élevée : 12,7 (étoile faible).

Quant aux deux autres, elles sont "indivisibles" au télescope, accessible aux seuls spectroscopistes. Veinards ! Interrogez-les, et ils vous diront tout sur ce couple. Sa période d'abord : 1,7 jour (1,7365 j). Époustouflant ! Je n'ose imaginer la vitesse des composantes ! Quant à leur écartement mutuel ? Une broutille ! 3 à 4 millions de km, tout au plus, de bord à bord. Qu'est-ce à dire ? sinon que les étoiles se bisent copieusement. Baiser perpétuel, chaud, velouté... Baiser fatal, si la danse vient à ralentir ! Équilibre précaire...

Métallah se trouve à 64 a-l. Sa luminosité totale s'élève à 14 soleils réunis.

$\beta$  *Bêta Trianguli*

$\alpha = 2 \text{ h } 09 \text{ m } 32''$      $\delta = 34^\circ 59' 14''$     Sp = A5 III    T : 8600 K    (BC : -0,2)  
 m = 3    M = 0,09    L = 78    p = 26,24    Dist : 124 a-l    simple

"Bêta Trianguli" habite deux fois plus loin, à 124 a-l. Elle a opté depuis longtemps pour une vie tranquille, loin de sa frénétique sœur. A vivre seule, loin de l'agitation du monde, elle a pris de l'embonpoint, une mine à réjouir les cœurs. 78 soleils mêlent leurs flammes d'un bleu pastel. 4 soleils peuvent s'aligner sur son diamètre, 3,5 soleils composent sa masse. Beauté...

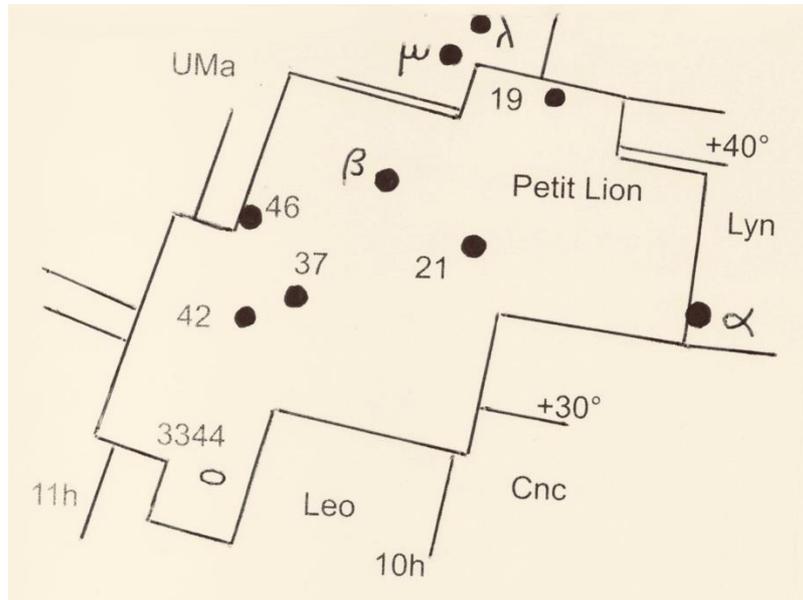
"*Gamma Trianguli*" : Jamais "deux sans trois", surtout dans un Triangle ! Je dirai donc un mot de cette étoile - et pour compléter ma figure - quoique son éclat soit faible : m = 4,01. 28 soleils tissent sa robe de feu, bleue comme le ciel. Son spectre : A0 V rappelle celui de Véga. Elle a établi sa demeure à 118 a-l. Imaginez-là pour ce qu'elle est vraiment : un diamant éclatant, brûlant, dans la nuit glacée.

\*\*\*\*\*

<sup>49</sup> - L'expansion joue entre les amas galactiques.

## Le petit Lion (LMi)

*Leo (nis) Minor (is)* (232 degrés carrés)



Coincé entre les pattes de la grande Ourse et le dos du Lion, ce lionceau, né vers les années 1660, habite un étrange zoo. Quelques étoiles, il est vrai, (au nombre de 18 visibles à l'œil nu), étaient à l'abandon, hors des limites des constellations existantes. Hévélius - toujours lui, l'astronome polonais - résolut de faire naître ici un "Petit Lion". Heureuse idée ! "*qui ne déplaira pas aux astrologues*", dit-il, car il jouxte le grand Lion. Et comme la Grande Ourse promène par grand froid son ourson, il s'enhardit à honorer le Lion d'une paternité. Pourquoi pas ? Ainsi fut fait à la grande satisfaction de tous.

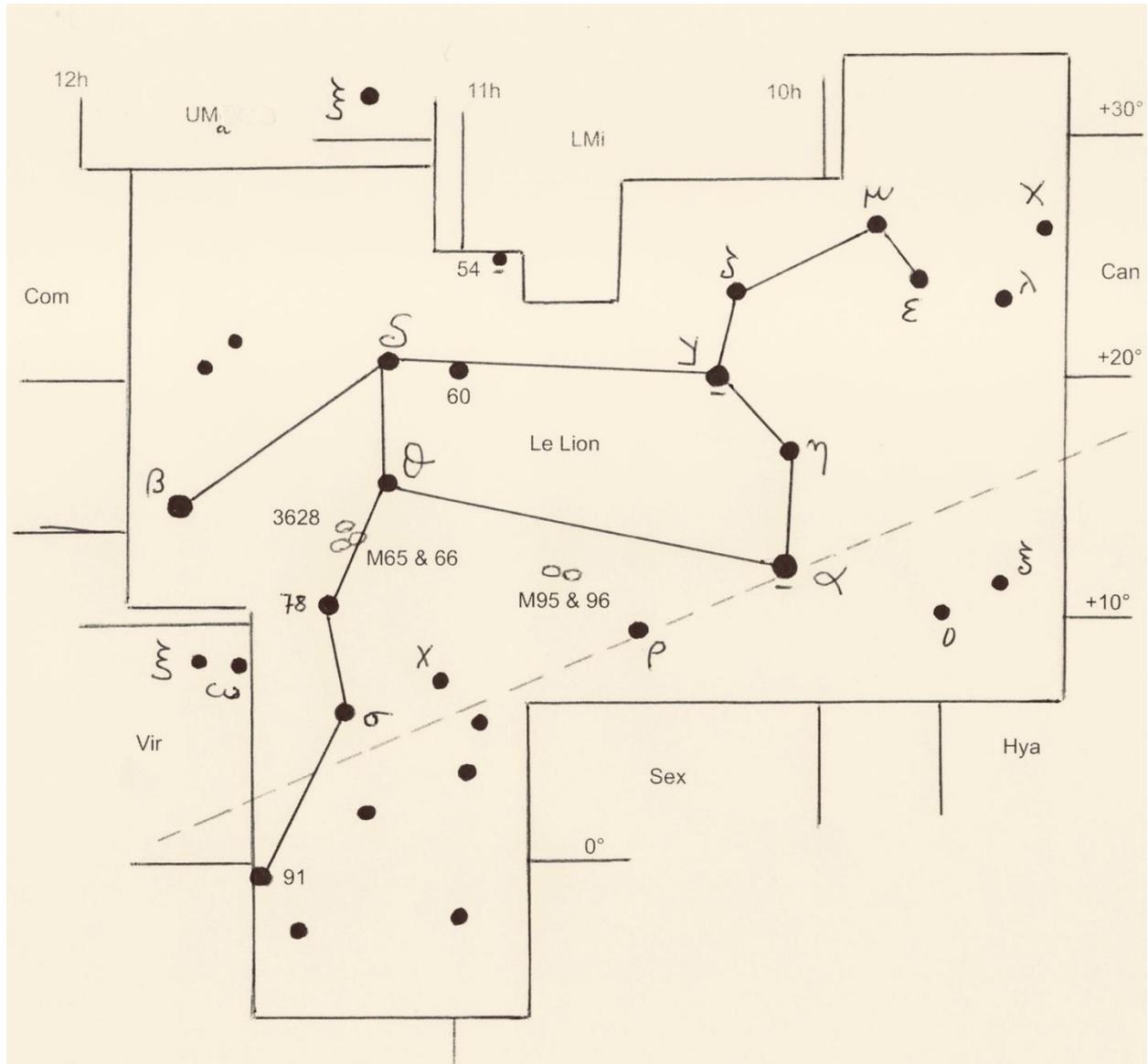
Mais quelle timidité, quel sauvageon, ce lionceau ! Il se cache dans l'épaisse fourrure de son père. Saisir son regard espiègle ? Rien à faire ! Sous les pattes - fort longues - de la Grande Ourse se promènent père et fils, "Leo Senior" majestueux, fier de son étoile brillante : Régulus ; "Leo Minor", ou "Bambino", cabriolant sur le dos paternel, entre les deux constellations.

Aucune de ses étoiles n'est accessible à notre étude.

\*\*\*\*\*

# Le Lion (Leo)

*Leo (nis) (947 degrés carrés)*



"De quel Lion, parlez-vous ?" - "Du Grand Lion. Le Petit n'est qu'un jeune sorti tardivement des reins de son père." - "J'entends bien, mais parlez-vous du Grand Lion des Anciens ?" - "Des Anciens ? Serait-il différent du félin de nos atlas, grandiose déjà, au cœur de feu, à la crinière fringante et... la queue basse." - "Vous ne savez pas, qu'autrefois, il était deux fois plus grand ?..." - "Eh non ! Eudoxe, Hipparque, Ptolémée, le décrivent, ce me semble, comme nos cartes actuelles !" - "Oui d'accord, mais les Babyloniens non, eux qui, deux à trois mille ans plus tôt, l'inscrivaient sur la voûte étoilée." - "Alors ? Comment le voyaient-ils ?" - "Eh bien, considérez le ciel et dites-moi : quelle constellation précède le Lion dans sa marche nocturne." - "Le Cancer." - "Oui ! "Karkinos" pour les grecs, "le Crabe" pour tous les francophones... Eh bien, cette constellation n'existait pas dans les premiers temps du Zodiaque ; les Babyloniens appelaient cet endroit "le lieu d'infortune". - "Vous voulez dire que le Lion s'étendait jusque-là ?" - "Parfaitement ! Les yeux du Crabe étaient les mâchoires du Lion (Gamma et Delta Cancri), les pinces (Alpha et Iota) marquaient son front et sa patte avant : savez-vous qu'au Xème siècle de notre ère, les Arabes les appelaient encore "Les étoiles du Lion" ?" - "Tout bien pensé, cher maître, votre explication me satisfait... cette constellation du Cancer, si discrète, si effacé..." - "Heu, oui... un peu terne, sinon sa chair

blanche... mais il fallait bien douze constellations pour satisfaire aux douze mois de l'année !... Mais revenons au Lion. Il s'étendait comme je vous l'ai dit, vers l'ouest, mais aussi vers l'est." - "Comment cela ? Il ne pouvait tout de même pas englober l'élégante et puissante Vierge ?" - "Non ! mais de ses pattes arrière, il empiétait sur son domaine, et sa queue atteignait jusqu'aux boucles de Bérénice !" - "Oh ! Est-ce possible ?" - "Oui ! Eratosthène place encore "les sept obscures" - les 7 étoiles faibles des cheveux de la princesse - dans la constellation du Lion." - "Ça alors ! Immense ce Lion !"...

Voici notre Lion rendu à ses vraies dimensions. Il convenait de lui faire justice... Bien sûr, le Bélier dans son maigre pâturage, le Crabe sur sa plage étroite, la Balance aux plateaux exigus, constellations si peu loties, grignoteraient volontiers l'immense propriété du Roi des animaux... Avec la Grande Ourse, l'Hydre femelle, Orion et la Vierge... il règne par son étendue, et la beauté de sa forme. Pour le trouver, rien de plus simple : il a établi son territoire sous les pattes de l'Ourse : la Grande. Sa tête sort la première du gîte oriental, dès le mois de janvier. Puis son corps tout entier se faufile dans les ombres nocturnes. Sa saison préférée : le printemps. Il ne gagnera son repère à l'ouest, qu'aux heures tardives de l'été, accompagnant à pas lents le mouvement annuel. Dans sa marche, la noblesse ! Dans sa carrure, la puissance ! Il occupe 30° en déclinaison, 4 h en ascension droite (de 9 h à 12 h), le Lion actuel, j'entends. Son cœur "Régulus" flamboie comme une torche, prêt à séduire le promeneur. Dénébola - la queue - ferme la marche, à l'Est. La patte arrière, paresseuse, glisse très bas sous l'écliptique. Au total, 947 degrés carrés : superficie immense...

Un lion : pouvait-on dessiner là autre chose ? Il y est, voilà tout ! Les Grecs l'identifièrent avec le Lion qui, jadis, ravageait la région de Némée. Un ogre ! Qui tuerait l'insatiable ? - "*Hercule !*", ordonna Eurysthée, le roi de Tyrinthe. Armé de sa massue, ayant pour seul atout sa force et son courage, il frappa l'animal. En vain : le crâne résista. Ni flèche, ni javelot, ni torche enflammée ne parvenaient à rompre le cuir de l'animal. Que faire ? Il sauta sur le Lion et de ses bras puissants enserrant l'encolure, l'étouffa... Le félin, enfin, était vaincu. Les grands bois de Némée retrouvèrent le calme, les bergers la paix, et les habitants du lieu leurs jeux préférés.<sup>50</sup> Ce fut le premier des douze travaux d'Hercule.

"*Juda est un jeune Lion...Il s'est couché comme un lion. Qui le fera lever ?...*" Cette bénédiction de Jacob (Gen.49) sur son fils Juda - ancêtre du Messie - est-elle, oui ou non, inscrite dans les cieux ? Oui ! disent les Hébreux : chaque année – et aujourd'hui encore - ils attendent le retour du félin, comme le Sauveur ! Pour les chrétiens, ce Lion fut celui de Daniel, jeté dans la fosse lui et ses deux compagnons, Grand Lion accompagné de quelques autres, affamés, mais paisibles, doux comme des agneaux, pour les trois victimes injustement livrées... Reste les astrologues : ce signe revêt pour eux toutes les faveurs, toutes les grâces : puissance, fortune, honneurs... heureux qui est né sous ses auspices ! Seul point noir – il y en a un tout de même – point brillant plutôt : le Soleil passait naguère dans cette constellation aux plus fortes chaleurs de l'été. Canicule, insolation, brûlures... Le Lion fut dès lors associé à la force intrépide d'un soleil de plomb.

$\alpha$  *Alpha Leonis* : **Régulus**

$\alpha = 10 \text{ h } 08 \text{ m } 22 \text{ s}$	$\delta = 11^\circ 58' 02''$	Sp = B7 V	T = 15 000 K	(BC : -1,04)
m = 1,36	M = -0,52	L = 140	p = 42,09	Dist : 77 a-l 3 compagnons

Vous voulez savoir où circule l'Écliptique, la route du Soleil ? Regardez Régulus. La nuit, son phare bleuté éclaire ce trajet somptueux ; regardez "l'Épi" de la Vierge : elle emprunte aussi ce grand axe. Toutes deux - les plus brillantes sur cette ligne imaginaire - se suivent sagement, le Lion commandant la marche. Ce "Petit Roi" = Régulus, borde les plages de cette grande avenue à 30 minutes de degré seulement, alors que l'Épi s'en écarte de 2°. Copernic latinisa le nom que lui donnaient les grecs : "Basiliscos" = "le Petit Roi". A cette étoile, toutes les faveurs : beauté, puissance, réussite, bonheur... Les Chaldéens et les

<sup>50</sup> - Les Jeux Néméens, réplique des jeux olympiques, avaient lieu tous les deux ans dans le bois sacré de Némée.

Babyloniens réglèrent leur calendrier sur l'apparition de sa flamme. Sur elle, clepsydre en main, ils déterminèrent les jours équinoxiaux et les solstices. Ils firent plus : ils mesurèrent sa longitude. Quel angle la séparait du point vernal origine ? Grâce à leurs astrolabes et bâtons de Jacob, forts de leur acuité visuelle, les Babyloniens trouvèrent  $92^{\circ} 30'$ .

Les Grecs, mieux équipés, plus méthodiques, reprirent les mesures. Timocharis et Aristillus trouvèrent :  $117^{\circ} 54'$ . Ceci, au troisième siècle avant notre ère ! Au siècle suivant, Hipparque de Nicée entreprit quant à lui de cataloguer les étoiles les plus brillantes : un millier. Un record pour l'époque ! Régulus y tenait sa place, dans les premiers rangs. Comme chacune de ses compagnes, il la mesura :  $119^{\circ} 50'$ . Il répéta l'opération, même résultat.  $2^{\circ}$  d'écart avec la mesure des Grecs,  $27^{\circ}$  avec les Babyloniens ! Mais pourquoi donc ?... Il s'attaqua bien vite à l'Épi de la Vierge (Alpha Virginis), et constata la même dérive, et dans les mêmes proportions. Que se passait-il ?... Une loi céleste, inconnue, avait-elle modifié le décompte ? "dérégulé" l'horloge sidérale ?... Laquelle ?... Il chercha. Il accusa bientôt la Terre : son axe réputé immobile ne l'était-il pas. Rien d'étonnant, dans ces conditions, à ce que les coordonnées des astres changent, liées qu'elles sont aux pôles terrestres ! Hipparque découvrait, ce faisant, ce que l'on nomme aujourd'hui la "précession des équinoxes" : le pivotement de l'axe terrestre qui chaque année précipite le printemps... Il l'évalua à  $36''$  de degré, dans le sens rétrograde. Les mesures modernes donnent  $50''25$ , soit 20 minutes 24 secondes grignotées sur l'année. Un petit rien, une bêtise, mais qui, au bout d'un siècle, modifie notablement la carte des étoiles. Bravo Hipparque ! Bien avant la lunette, tu as trouvé la fantaisie de la planète bleue, qui se plaît à jouer, comme un enfant, à la toupie ! Actuellement (an 2000) la longitude de Régulus est de  $152^{\circ}05'$  (soit 10 h 08 m 22 s). Nous avons gagné  $32^{\circ}$  depuis Hipparque. Considérable !

Voir Régulus dans une lunette, ce fut pour les contemporains de Galilée une vraie découverte. Son champ, si riche, orné, "fleuri", décida de son sort : on la catalogua comme une étoile quadruple. Réellement quadruple ? Je doute que ses trois compagnons lui soient physiquement liés, vu leur grand écartement ( $177''$  et  $217''$ , le plus proche des deux est une paire à  $2''5$  d'écartement).

Qu'il est aimable ce Petit Roi, vêtu d'un manteau bleu azur. 140 soleils jouent dans ses franges, et ses boucles de feu. 15 000 K réchauffent ce cœur d'enfant. Sa masse, de l'or : 5 masses solaires. Son rayon, de l'argent : 2,7 rayons solaires. Densité : 0,25. Quant à son royaume, il se situe fort loin, à 77 a-l de nos rivages.

### $\gamma$ *Gamma Leonis* : *Algieba*.

$\alpha = 10 \text{ h } 19 \text{ m } 58 \text{ s}$     $\delta = 19^{\circ} 50' 30''$    Sp : K0 III et G7 III   T : 4900 et 5100 K  
 $m = 2,01$  (2,49 et 3,64)   M = -0,92   L = 200   p = 25,96   Dist : 126 a-l  
 (BC : -0,5 et -0,4)   double

Quittons l'écliptique, et courons vers "**Algieba**" = "la Crinière", à la jonction du cou et du dos, belle et fringante, célèbre entre toutes ! "Gamma Leonis" : deux astres flamboyants, orangé et doré, à  $4''4$  d'écartement (pour l'an 2000). C'est un des plus beaux couples du ciel : magnitudes 2,49 et 3,64. Son orbite a pu être calculée par l'astronome Bade qui établit sa période à 618,6 ans et le demi-grand axe de son orbite vraie à  $2''5$ , excentricité : 0,84

*"En la longueur des temps, les géantes lointaines,  
 "Semblent ne pas bouger sur leurs orbites sereines.  
 "L'unité de leur couple ? Un éternel bonheur !"* (J. Grumel)

Oui, un éternel bonheur. Depuis des millénaires, le couple s'enlace. A distance, il est vrai, puisque, si l'orbite de monsieur Bade est exacte, leur écartement moyen dépasse largement les frontières de notre système planétaire : 2,4 fois. Dans leur ronde, pas d'ennui. Dans leur vie, beaucoup d'énergie. Dieu sait ! La principale brille comme 130 soleils, la secondaire comme 44 soleils. Caresses de feu qui s'attirent et se fondent. Dialogue constant. Surfaces immenses qui se mirent dans l'éclat de leurs feux : 19 rayons solaires,

et 10 rayons solaires. Géantes lointaines, et massives (4,3 et 3,1 m.s.). Rien n'ébranlera ce couple fidèle. Il habite à 126 a-l.

$\zeta$  *Dzêta leonis* : **Adhafera.**

$\alpha = 10 \text{ h } 16 \text{ m } 41 \text{ s}$        $\delta = 23^\circ 25' 02''$       Sp = F0 III      T : 7500 K      (BC : -0,07)  
 $m = 3,43$       M = -1,08      L = 230      p = 12,56      Dist : 260 a-l      un compagnon

"**Adhafera**" : (j'ignore le sens de son nom), toujours dans la crinière du Lion. Ses rayons piquants s'enchevêtrent dans les poils soyeux du Lion, comme un graton des champs, ou bien un hérisson égaré dans la laine. Rien à faire... Ses 9 rayons solaires ont fait leur nid dans ce duvet. Le quitter ? Pourquoi donc ? "Le lion est ma monture, sa toison ma parure, pour me conduire aux célestes rivages. Distance à parcourir : 260 a-l". "Dzêta Leonis" présente au passant astronome son corps tout blanc, très pur qui réjouit les cieux. Son éclat éblouit les yeux : 230 soleils. "Contemplez-moi !" – Oui, mais de loin, ou bien avec un filtre. Sa masse atteint 4,5 m.s, sa densité : 0,006... "Regardez danser mon lointain compagnon" : à 5 minutes d'écartement, magnitude 5,8.

$\varepsilon$  *Epsilon Leonis* : **Ras Elased**

$\alpha = 9 \text{ h } 45 \text{ m } 51 \text{ s}$        $\delta = 23^\circ 46' 27''$       Sp = G0 II      T : 5900 K      (BC : -0,07)  
 $m = 2,97$       M = -1,46      L = 320      p = 13,01      Dist : 250 a-l simple

"**Ras Elased**" = "la Tête du Lion". N'approchez pas ! Cette gueule engloutit les soleils : 17 rayons solaires, multiplie sa puissance : 320 soleils dans le gosier de ce cracheur de feu ! Il sévit loin de nous, à 250 a-l. 5 masses solaires dans ses réserves, sa densité : 0,0009.

$\delta$  *Delta Leonis* : **Zosma.**

$\alpha = 11 \text{ h } 14 \text{ m } 06 \text{ s}$        $\delta = 20^\circ 31' 25''$       Sp = A4 V      T : 8900 K      (BC : -0,17)  
 $m = 2,56$       M = 1,32      L = 25      p = 56,52      Dist : 58 a-l      2 compagnons

"**Zosma**" = "la ceinture" dans le Grand Lion des Babyloniens ; "*les fesses*", selon l'expression littérale de Ptolémée. Ce sont elles que le Lion exhibe au regard du poète qui flâne sous les étoiles, et elles sont proches : 58 a-l seulement ! Grasses à souhait : 2,2 rayons solaires, de poids : 2,5 m. s. Blanches, à peine bleutées, dans ce décor de rêve... 25 soleils.

2 compagnons, à plus d'une minute de degré, risquent un cliché... Interdit !

$\theta$  *Thêta Leonis* : **Chertan**.

$\alpha = 11 \text{ h } 14 \text{ m } 14 \text{ s}$      $\delta = 15^\circ 25' 46''$     Sp = A2 V    T : 9800 K (BC : -0,25)  
m = 3,33    M = -0,35    L = 120    p = 18,36    Dist : 178 a-l    simple

"**Chertan**" : (je ne connais pas le sens de ce nom), sur la hanche, à l'articulation de la cuisse et du corps. Un, deux, trois bonds, et voici l'animal propulsé à 178 a-l. L'arrêter ? Rien à faire. Ce ressort a rompu les amarres, cassé les barricades du zoo planétaire, escaladé le ciel, et oublié les hommes. Heureux !... 120 soleils activent le feu de ce moteur puissant. Diamètre : 4 soleils. Masse : 4 soleils. Une flamme bleutée est visible à l'œil nu.

$\beta$  *Bêta Leonis* : **Dénébola**.

$\alpha = 11 \text{ h } 49 \text{ m } 03 \text{ s}$      $\delta = 14^\circ 34' 19''$     Sp = A3 V    T : 9200 K (BC : -0,20)  
m = 2,14    M = 1,92    L = 14    p = 90,16    Dist : 36 a-l    3 compagnons

"**Dénébola**" = la "queue du Lion". A tout prendre, mieux vaut un coup de queue, qu'un coup de griffes ou de crocs... Laissez-vous caresser par ce pinceau de poils. Oui ! profitez de la proximité de cette étoile, 36 a-l, la plus proche du Lion. Dans cette touffe, 14 soleils tout chauds. Faites le tour de cette extrémité, pressant le pas, pour apprécier ses dimensions : 1,6 rayon solaire ; voyez sa masse : 2,2 masses solaires, sa densité : 0,5. Vous croiserez en route trois compagnons de faible éclat.

Roi de la tête à la queue !

$\eta$  *Êta Leonis*

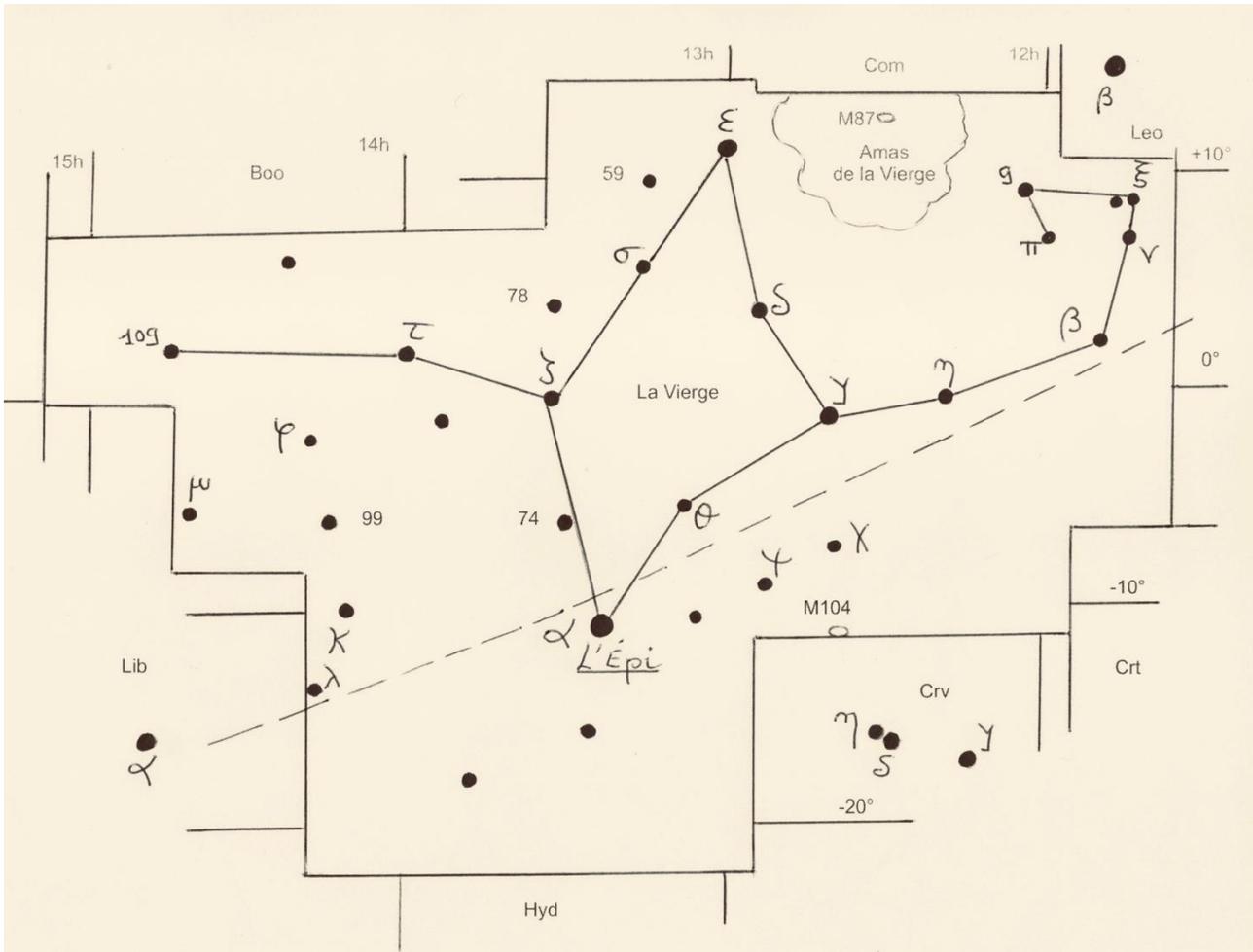
$\alpha = 10 \text{ h } 07 \text{ m } 19 \text{ s}$      $\delta = 16^\circ 45' 45''$     Sp : A0 Ib    T : 10 800 K (BC : -0,5)  
m = 3,48    M = -5,6    L = 15 000    p = 1,53    Dist : 2100 a-l    double ?

"**Êta Leonis**" : la poitrine, fière, large, accueillante, rassemblant sur son sein les rêves éveillés, les désirs légitimes. Allez-y, racontez-lui vos peines et vos petits secrets, comme fait un enfant à ses "peluches"... 15 000 soleils composent ce faisceau qui troue les ténèbres du monde sidéral. 2100 a-l nous séparent de son point d'origine, une grande distance ! Aligned bord à bord 42 soleils, et vous aurez une idée juste de son diamètre. Comptez-en 16 et vous apprécierez sa masse. Densité : 0,0002. Cette étoile aurait été vue double, à 0"1. Duplicité à confirmer.

\* \* \* \* \*

# La Vierge (Vir)

## *Virgo, Virginis* (1294 degrés carrés)



Belle, élégante dans sa simplicité, gracieuse dans sa forme géométrique, aux lignes pures, aux contours précis, la Vierge gravit élégante la route de l'écliptique. Lorsque revient l'hirondelle, quand sort, fragile, éphémère, la jaune primevère, elle revêt son habit de lumière. Naguère, elle se levait le matin - pleine de grâce - vers le 25 décembre, porteuse du soleil qui reprenait vie dans son sein, "*le Soleil de justice*" chantait Isaïe. Devant elle scintillent les pâles lumignons de l'amas de la Crèche, repéré et nommé depuis fort longtemps, <sup>51</sup> prisonnier semble-t-il des pattes du Crabe (le Cancer). Plus avant, "Procyon" = le "précurseur" annonce à grand renfort d'étincelles le prodigieux événement. Plus loin encore, nous "*rencontrons le train de trois grands rois qui partaient en voyage*", j'ai nommé : le "Baudrier d'Orion". Tandis que l'Hydre - le serpent maléfique - agonise, écrasée sous le pied de l'auguste et puissante Reine. Comment ne pas rassembler, comme en un bouquet, ces emblèmes qu'une main adroite a gravés dans les cieux ?...

Les vestales romaines jetaient leurs yeux clairs sur cette constellation, tout en ébranlant les cordes de leur luth : "*Louange à toi, Jupiter, époux des vierges, père des orphelins !*" Malheur à celles qui, frivoles, imprudentes, viendraient à perdre "l'hymen sacré" ! Enterrée vive, sous la huée des patriciens, ayant pour seul viatique une chandelle, un vase d'eau et un morceau de pain, elles subissaient l'horrible sentence. O mort, à la morsure cruelle ! fatale !... Est-elle si grave la faute ? ...

<sup>51</sup> Pline l'Ancien (23-79 ap. J.C.) parlait de la « nébuleuse des Crèches ».

En Grèce, sur l'Acropole, dans la cité des philosophes, veillait la déesse Athéna, assistée d'une nuée de vierges, rivées au Parthénon comme les étoiles au firmament. Sous les portiques, leurs voix cristallines s'élevaient : "*O Athéna, prête l'oreille, écoute nos suppliques, écarte le fléau, éloigne le courroux qui plane sur la ville*". Semblablement "la Vierge", du haut de l'Empyrée, parée de douze étoiles, étend sa main très douce sur la planète bleue. Elle veille de ses yeux clairs sur ce joyau du ciel qui roule dans l'Espace... "Comprendront-ils un jour, les humains, le secret de la vie ?"...

Oui, douze étoiles - pour les principales - habillent de couleur cette constellation. Douze, comme en cette vision que reçut Jean l'Évangéliste : "*Alors apparut dans le ciel un grand signe : une femme revêtue du soleil, la lune sous ses pieds et sur sa tête une couronne de douze étoiles.*" (Ap.12/1) Ici, c'est le corps tout entier qui se revêt de gloire, qui s'habille d'étoiles... Elle est couchée sur l'équateur... comme la "*Vénus endormie*", ou encore "*la Belle au bois dormant*"... stylisée par un grand losange. Aux angles et sur chacun des côtés, une étoile luit ; à l'extérieur des pointes est et ouest, deux étoiles de part et d'autre, bien visibles ; soit douze en tout – si l'on veut bien... Ce n'est là bien sûr qu'une représentation succincte, car la constellation fourmille d'étoiles... "Vindémiatrix" = la "vendangeuse" - l'étoile de la pointe nord - incarne la main droite qui presse entre ses doigts un raisin juteux. Elle se levait naguère à l'époque des vendanges : ceci explique cela. "L'Épi" - Spica en latin - l'étoile de la pointe sud, c'est la main gauche : elle maintient en sa paume un épi de blé, en souvenir du nom que portait autrefois la constellation : "Cérès", la déesse des moissons. Un raisin, un épi... oui ! L'épouse eucharistique triomphe dans le ciel !

"Moi, "Thémis" : déesse de la justice, je revendique aussi cette constellation ! Regardez : dans ma main droite brille la palme florissante, symbole de mon art ; les atlas illustrés en ont gardé la trace. J'ai ma place là-haut, dans l'azur insondable, non loin de la Balance qui m'est indispensable." Concédo. Pourquoi s'est-elle enfuie là-haut, la Vierge de Justice ? L'histoire nous le dit : parce que, hélas ! et vous l'avez deviné, l'injustice avait gagné la Terre. En voici le récit : avec la "race d'or" qui, sur Terre, vivait alors en harmonie avec tout le créé, demeurait la Reine de Justice, heureuse d'être parmi les enfants des hommes. Quand survint la "race d'argent", qui commença à exploiter les fruits de la terre, à mépriser le frère, elle se réfugia, inquiète, dans les montagnes, loin, très loin de la fange des hommes. Pour finir, arriva la "race de bronze", cupide et homicide. Thémis gagna, douloureuse et horrifiée, les cieux dans l'attente d'un changement parmi les hommes. Elle attend toujours... Quand reviendra-t-elle poser ses pieds sur notre sol, et faire entendre sa voix pleine de vérité ?...

Mais au juste, combien de femmes s'approprièrent cette constellation ? Une bonne dizaine ! Citons rapidement : Diane, Isis, Astrée, Minerve... Au final, le nom générique de "Vierge" a prévalu, offrant ainsi à toutes un coin de paradis là-haut dans les étoiles. Vaste jardin, et plantureux ! Si "l'Hydre" n'avait ravi la première place, la Vierge occuperait la plus grande surface du ciel : 1294 degrés carrés contre 1303 pour l'Hydre. Aussi, dépitée, lui brise-t-elle les reins...

"*Jardin bien clos, ma soeur, ma fiancée, jardin bien clos, fontaine scellée*", ainsi chante Salomon dans son "Cantique". Où est-il ce lieu fertile, ce verger de délices ? Comment le trouver ? La Vierge suit le Lion, qui la protège de ses crocs et de ses griffes, et précède la Balance et le Scorpion qui la défend de son dard venimeux. Région rêvée pour vivre en paix ! Ces constellations apparaissent lorsque, à la tombée de la nuit, la terre fume encore des chaleurs d'un soleil retrouvé : au printemps. Repérez l'Épi comme suit : caressez la queue de la Grande Ourse, prolongez la courbe et rejoignez "Arcturus" du Bouvier, puis "l'Épi". La Vierge vous apparaît : son losange, représentant ses bras étendus, vers le nord et le sud... sa tête et ses jambes vers l'est et l'ouest. Les étoiles sont faibles dans l'ensemble.

Qui dit Vierge, dit Poissons : oui ! par complémentarité. Je m'explique : ces deux constellations sont opposées, à 180° d'écartement, l'une apparaissant au printemps, l'autre à l'automne. Leur latitude moyenne : 0° ; leur longitude : 12 h pour la Vierge, 0 h pour les Poissons. Les voici toutes deux campées et sur l'équateur céleste, et sur l'écliptique : elles se trouvent au croisement de ces deux routes. Situation privilégiée !... En outre, elles s'en vont flirter avec les pôles de la Voie Lactée : pôle nord pour la Vierge,

pôle sud pour les Poissons.<sup>52</sup> En fait - pour être tout à fait exact - c'est dans la "Chevelure de Bérénice" et le "Sculpteur" que passent ces deux pôles : constellations voisines. Mais si je vous parle ici de la Vierge et des Poissons, c'est pour vous indiquer ces "fenêtres" qui s'ouvrent sur le monde extra-galactique ! Situées perpendiculairement au plan de la Galaxie, ces régions échappent à l'absorption interstellaire des bras spiraux, et donnent à l'observateur une vue imprenable sur le ciel profond, sur l'Univers dans ses lointaines dimensions. Oui ! depuis la Vierge - ou les Poissons - vous verrez surgir des galaxies en grand nombre... qui habillent l'Espace, comme autant de flocons dans un ciel d'hiver.

Y a-t-il vraiment une population si dense dans les hauteurs du firmament ? Oui, bien sûr ! On recensait dans les années 2000, tenez-vous bien ! 200 000 galaxies sur une surface du ciel grande comme la lune (30') soit un million de galaxies par degré carré !<sup>53</sup> C'est fou ! Inimaginable ! La plupart se regroupent en amas, car, il faut le dire : mis à part quelques cénobites incurables, les galaxies redoutent la solitude, et chérissent la compagnie. Ainsi notre Galaxie taille bavette avec "Andromède" (M31), s'entretient avec le "Triangle" (M33), bavarde avec d'autres elliptiques ou irrégulières... en tout 38 (en 2000), rassemblées comme autant de perles étincelantes dans un écrin géant : "**l'Amas Local**".

La constellation de la Vierge en abrite un, magnifique, plus grand encore, à deux pas de cette grappe que presse sa main gracieuse... deux pas en apparence ! Appelé "**l'Amas Virgo**" - bien sûr ! - il couvre sur le ciel 100 degrés carrés, ce qui, à la distance où il se trouve : 50 millions d'a-l, lui donne un diamètre réel de 10 millions d'A.L. Réparti en trois "sous-amas"<sup>54</sup>, il regroupe plus de 1300 galaxies, jusqu'à 2000, dit-on : un monde !

Mais il y a plus, car entre eux, les amas de galaxies "se fréquentent", oui ! Ils fondent d'immenses "congrégations" - ou colonies - que l'on appelle communément des "Superamas". C'est la loi quasi générale. Le plus intéressant de tous, puisqu'il contient notre Amas Local, est celui de la Vierge précisément, "**le Superamas Virgo**", centré sur l'amas du même nom : "l'Amas Virgo", dont nous venons de parler. Nous vivons là, dans ce monde à trois dimensions, grand plus qu'on peut l'imaginer : jusqu'à 200 millions d'a-l de diamètre, légèrement aplati, riche des amas de galaxies qui le composent : une centaine. On l'estime à 10 000 galaxies ! Le plus gros de tous ces amas est l'amas central - évidemment. Craignant les embouteillages classiques réservés à toute agglomération, notre Amas Local s'est installé à la périphérie de ce macrocosme galactique, un œil sur ses consœurs, l'autre sur l'extérieur. Situation idéale !

Question : bougeons-nous dans ce monde évolué qui touche à l'organisation ultime de l'Univers ? Avant de répondre, arrêtons-nous un instant sur ce point : existe-t-il, oui ou non, des "Hyperamas", qui regrouperaient à leur tour les "Superamas" ? Non, quoique... nous verrons... Mais, à ce stade, vous devinez déjà - si vous êtes fin observateur des photographies célestes - l'ossature du monde, oui ! l'architecture générale de l'Univers, qui apparaît ici alvéolée : fine structure en nids d'abeilles - on parle aussi de "cordes", ou de "filaments" sur lesquels vient se ranger tout ce beau monde : amas et superamas. Au centre, rien, rien... ni miel, ni abeille, ni reine... Le diamètre de ses nids cosmiques : 100 à 200 millions d'a-l. La création est ainsi faite... telle une ruche bien organisée !

Alors bougeons-nous, puisque telle était la question ? Bien sûr ! En astronomie tout bouge, même les points fixes ! c'est la loi générale. Exaspérante pour les uns, exaltante pour les autres... Que se passe-t-il au sein de notre "Amas Local" ? Nous "tombons" sur la galaxie d'Andromède, et Andromède sur nous - gravitation oblige - à la vitesse de **100 km/s**.<sup>55</sup> Bientôt, dans quelques millions d'années tout de même, le spectacle attirera tous les curieux au balcon des étoiles. Et notre "Amas Local", que fait-il ? Reste-t-il

<sup>52</sup> - coordonnées du pôle nord galactique : A.D. = 12 h 49 m et déc = 27° 24' perpendiculaire à la Voie Lactée.

<sup>53</sup> - ceci jusqu'à la magnitude 29. Ce qui porte à 40 milliards de galaxies ! Sans compter bien sûr les galaxies naines indétectables, 10 fois plus nombreuses !

Hubble atteint la mag. 30 ; donc plus de galaxies encore. Il est prévu que le télescope géant européen (ELT) de 39 m de diamètre, atteigne la mag. 34 !

<sup>54</sup> - répartis autour de trois galaxies : M87 la plus grande, M86 et M49. La galaxie du Sombrero M104 fait partie de cet amas.

<sup>55</sup> - valeur actuelle de la vitesse radiale d'approche de la Galaxie d'Andromède, corrigée du mouvement rotatoire de notre galaxie.

immobile ? Non ! Il se précipite tout entier vers l'Amas Virgo central. Précisons tout de même : nous tomberions si... car il y a un si... si l'expansion générale du monde ne compensait cette chute. Voilà ! Tout se passe comme si deux amants couraient l'un vers l'autre dans des trains qui s'éloignent l'un de l'autre. Alors notre Superamas se disloque ? Oui, mais il se hâte à vive allure, tous bras ouverts, vers... vers le "**Grand Attracteur**"...

Ah, le "Grand Attracteur"... vous ne connaissez pas ? Tant mieux ! Cet ogre par excellence dévorerait tout, si... toujours le même si... si l'expansion ne l'emportait sur son audace insatiable. Le "Grand Attracteur" : le Superamas par excellence - "l'Hyperamas" pourrait-on dire - extrêmement dense, caché derrière l'épais rideau de notre Voie Lactée, localisé aujourd'hui en direction de la constellation du Centaure, dans l'hémisphère sud. Sa masse imposante déforme le mouvement général de la région. Résultat de toutes ses forces attractives : notre amas local file comme un bolide fou, à la vitesse de **600 km/s** ! Vraiment, nous risquons notre vie à chaque seconde dans ce monde effréné. Heureusement qu'il garde en lui-même sa cohésion interne, du moins apparemment - ou du moins pour l'instant !

Sublime vierge qui cache en son sein des trésors inépuisables !

$\alpha$	<i>Alpha Virginis : L'Épi (ou Spica en latin)</i>					
$\alpha = 13\text{h } 25\text{m } 11\text{s}$	$\delta = -11^\circ 09' 41''$	Sp : B1 V et B3 V	T : 23 000 et 21 000 K			
m = 0,98	M = -3,55 (-3,4 et -1,5 ?)	L = 2200	p = 12,44	Dist : 260 a-l		
spectroscopique et variable (algolide)		(BC : -2,5 et -2)				

Heureuse géométrie : **Arcturus**, **l'Épi**, et **Régulus** dessinent ce qu'il est convenu d'appeler "le Triangle de printemps", par analogie au "Triangle d'été". Reliez maintenant **Arcturus**, **l'Épi** et **Dénébola** (la queue du Lion), et voyez apparaître un triangle équilatéral parfait, de 35° de côté. L'Écliptique passe au nord de l'Épi, à 2° environ. Cette étoile, avec Régulus, permet à Hipparque de découvrir la précession des Équinoxes, nous l'avons dit : ce mouvement lent et inexorable de la voûte céleste en raison du mouvement lent et inexorable - dans le sens rétrograde - de l'axe de notre planète. (voir Le Lion et Régulus).

L'Épi apparaît actuellement en Mars, époque des labours et des semailles. Elle ne disparaîtra au couchant qu'après les moissons, quand seront engrangés les fruits de sa tige.

Qui es-tu, toi, Épi mystérieux, qui depuis la nuit des temps, transmets un rayon de ta lumière, en souvenir de Cérès, la déesse des moissons ? Tu étais connu déjà, sous ce nom-là, des Babyloniens D'où viens-tu ? Il a fallu longtemps, je le sais, pour percer le secret de ta distance, mais le code savant contenu dans ton spectre a permis de lever un coin de ce voile. Tu as fait germer ta semence, loin, très loin de nos terres arables, à 260 a-l. Tu as trouvé là-bas, sans doute, des champs fertiles. L'analyse de tes feux a révélé une duplicité que l'œil le plus habile ne peut détecter. Ce n'est pas un épi, mais deux qui frémissent dans la main qui les porte. Tu es un couple d'étoiles, écartées seulement de 21 millions de km ( $a = 0,14$  UA). Bien peu pour la flamme qui t'anime : 1900 soleils sortent de l'étoile-mère, 300 pour l'étoile-fille. Où puises-tu une telle énergie ? Quel mystère se cache dans tes rayons bleus ?... La dimension de tes mondes : 8 et 3 rayons solaires. Ton cocon de lumière, d'un bleu vif, plaide pour une température inquiétante. Oui : 23 000 K et 21 000 K respectivement. Sais-tu que, parmi les étoiles brillantes du ciel, tu es la plus chaude ? Si maintenant j'ajoute à ton rayonnement visible, ta "lumière" ultraviolette, ta puissance décuple. Nous passons de 2200 soleils (pour les 2), à 20 000 ! Sans nul doute, ta masse fournira pendant longtemps du "bois" à tes fourneaux : 15 et 8 masses solaires.

Mais ce n'est pas tout. Dis-moi...A quoi joues-tu pour que ton éclat, avec la régularité d'un métronome, se ternisse périodiquement ? Oh ! Très peu, je le sais, de quelques centièmes de magnitude (de 0,97 à 1,04), mais cet écart est néanmoins sensible à nos appareils enregistreurs. Tu danses ? Oui, tu danses,

et ta ronde effrénée produit pour nous qui t'observons depuis la Terre, une éclipse partielle de tes composantes. Voilà pourquoi tous les 4 jours (4,01454 j), tu passes par la phase minimum de ton éclat. Joueuse ! Tous les 4 jours : année bien courte ! Si j'ose maintenant calculer ta vitesse, je suis sidérée – disons-le! - 380 km/s (soit 1,4 millions de km/h) ! dix fois plus que la vitesse de la Terre autour du soleil (30km/s). Fabuleux !

Surprenant Épi, plein de vie, plein de sève !

$\gamma$  *Gamma Virginis* : **Porrima**.

$\alpha = 12\text{h } 41\text{m } 39\text{s}$      $\delta = -1^\circ 26' 57''$     Sp : F0 V et F0 V    T : 7500 K    (BC : -0,08)  
 $m = 3,55$  et  $3,6$  (comb. 2,74)    M = 2,38    L = 9,5p = 84,53    Dist : 38 a-l  
double + 2 compagnons.

Considérons le grand losange qui habille la Vierge. "Porrima" en occupe la pointe ouest, à proximité de l'équateur céleste. Elle souligne la taille de cette élégante déesse, sa ceinture virginale sur sa robe bleu-nuit. "**Porrima**" : c'est justement le nom d'une déesse latine qui présidait aux accouchements. La Vierge a enfanté, oui, mais dans la joie et l'allégresse, "*Virgo concepit, virgo peperit, virgo permansit*", dit-on de sainte Marie. Nouveauté, nouveauté vraiment...

"Gamma Virginis" : blanche, éclatante. Au télescope, une découverte ! L'un des plus beaux couples du ciel, serré, lumineux... Entendons-nous : si notre système planétaire devait passer entre les membres de ce duo, il y tiendrait à l'aise : 3"7 de demi-grand axe, soit 44 UA, en gros la distance à Soleil-Pluton (Neptune est à 30 UA). Imaginons la Terre dans un tel couple d'étoiles... Plaçons-la à 1 UA de la principale - comme chez elle. Quelle chaleur ! insupportable ! sol grillé, océan vidé, catastrophe générale !... Et cette nuit qui n'en est pas une, quand brille la secondaire, d'un faisceau ponctuel certes, mais ardent comme un soleil ! Vite rentrons... oublions cet étrange rêve...

La période de ce couple s'étire sur 171,37 ans, sur des orbites très excentriques : de 0"4 à 7" dans l'orbite vraie. En l'an 2000, les deux étoiles seront écartées de 1"8 (orbite apparente). Mondes de feu où la vie paraît impossible... à moins d'habiter très loin... et encore !

Même éclat intrinsèque (4,2 soleils chacune) même grosseur (1,2 r.s.) même couleur blanche pour ce couple fidèle qui habite non loin : 38 a-l. Élégante Porrima.

Deux compagnons l'abondent, de magnitudes 12 et 15, à 53" et 123".

$\delta$  *Delta Virginis* : **Minelauva**

$\alpha = 12\text{h } 55\text{m } 36\text{s}$      $\delta = 3^\circ 23' 51''$     Sp : M3 III    T : 3300 K    (BC : -2,3)  
 $m = 3,39$     M = -0,57    L = 140    p = 16,11    Dist : 202 a-l un compagnon

"**Minelauva**", minaudière... blottie dans la ceinture virginale - (j'ignore le sens de ce nom). Comparée à Porrima sa voisine immédiate, son habitat réel se perd dans les lointains, à 202 a-l. Qu'il est beau, apaisant ce corps féminin ! Etoile rouge... de 3300 degrés de température de surface, c'est peu pour une forge céleste, tout juste assez pour fabriquer les "briques" élémentaires de l'Univers. Attention, attention, Minelauva, quoique "froide", fonctionne à plein régime : rien à craindre pour sa production annuelle. Le docteur physicien qui s'est penché sur elle a découvert la cause de son embonpoint. Sous la poussée de l'hélium, elle a vu son tour de taille grandir. Qu'elle est grosse ! si grosse qu'on pourrait mettre un million de soleils en son sein ! - 102 rayons solaires, soit 71 millions de km de rayon ! - Résultat : une densité des plus faibles : 0,000 006 g par cm<sup>3</sup> ! Des rougeurs bon teint l'embellissent de tous côtés. 140

soleils sont "brûlés" dans sa flamme visible, 1100 soleils si l'on ajoute son rayonnement infrarouge. "Pesons" la : 7 masses solaires, de quoi vivre pendant longtemps sur ses réserves...

Une faible étoile accompagne Minelauva, de magnitude 10,4 à 164"5 d'écartement.

$\epsilon$  *Epsilon Virginis* : **Vindémiatrix**

$\alpha = 13\text{h } 02\text{m } 10\text{s}$      $\delta = 10^\circ 57' 33''$     Sp : G9 III    T : 4950 K    (BC : -0,45)  
m = 2,85    M = 0,37    L = 60    p = 31,90    Dist : 102 a-l    un compagnon

"**Vindémiatrix**" : "la vendangeuse", qui naguère, au petit matin, annonçait le temps des vendanges. Une palme remplace souvent le fruit de la vigne, dans cette main droite, en souvenir de Thémis. Tout près d'elle scintillent, comme de pâles flambeaux, les galaxies de "l'Amas Virgo", lointaines, visibles au télescope. Région très riche.

Quelle est la couleur de ce raisin ? Jaune... d'un jaune mûr prêt à remplir les cuves d'où l'on extrait le vin délicieux qui réjouit le cœur de l'homme - sans attrister celui de son épouse... Sa peau, mirée, lustrée par des siècles d'ensoleillement, offre au voyageur que nous sommes un spectacle inoubliable : 60 soleils mêlent leurs flammes. Fruit tentateur... Croquez-le ! Une seule de ces grumes en ferait des jaloux - 12 rayons solaires pour 3,4 masses solaires.

Une étoile de magnitude 11,7 brille à 4' de Vindémiatrix.

$\zeta$  *Dzêta Virginis* : **Heze**

$\alpha = 13\text{h } 34\text{m } 41\text{s}$      $\delta = -0^\circ 35' 46''$     Sp : A3 V    T : 9200 K    (BC : -0,20)  
m = 3,38    M = 1,62    L = 19    p = 44,55    Dist : 73 a-l    simple

"**Heze**", (sens inconnu pour moi) vous me voyez fort aise à l'arrivée sur scène de cette étoile. Sise à l'angle Est du losange, sur l'équateur céleste, elle repose sur le ventre de la Vierge. Place de choix ! Mieux : dans son ventre, lieu béni ! "*Ton giron est une amphore, où le vin mêlé ne fait pas défaut, ton ventre un gros pain de froment entouré de lys*". Salomon chantait déjà la maternité de la vierge... Il verra germer, ce ventre clos, une fleur nouvelle, attente de la Terre... dont les racines puisent au-dessus du ciel...

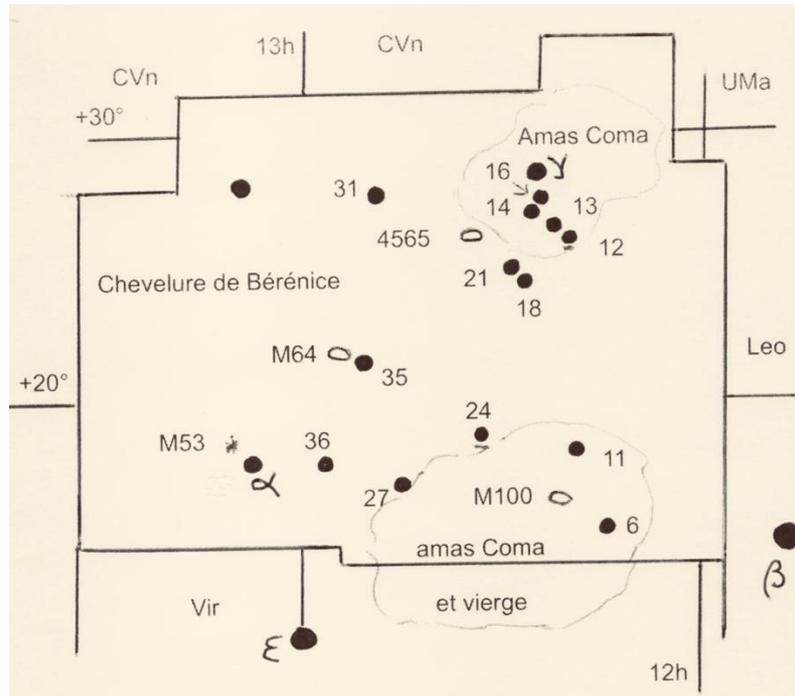
Bleue azur, comme il se doit, l'étoile appartient à la série principale. 19 soleils dardent leurs rayons chauds depuis cette couveuse naturelle que l'on peut voir à 73 a-l. Sur le diamètre de cette étoile : 1,8 soleil. Dans son enceinte : 2,3 masses solaires. Densité : 0,38.

Heze, tu me combles d'aise...

\* \* \* \* \*

# La Chevelure de Bérénice (Com)

*Coma (ae) Berenices (es) (386 degrés carrés)*



"Écoutez les soupirs de Bérénice, désirant le retour rapide de son époux arraché de ses bras pour aller affronter des combats plus meurtriers". Ainsi chantait le poète Catulle. Elle pleura, oui, abondamment, lorsque son époux dut quitter précipitamment la couche nuptiale. La trompette sonnait, rassemblant pour la guerre les troupes royales. Séleucus II, roi de Syrie, menaçait les frontières du royaume. L'Égypte n'était pas à sa première bataille contre "l'ennemi héréditaire". Ptolémée Évergète (= "le bienfaiteur") partit donc, laissant une femme éplorée. Leurs épousailles étaient trop fraîches. Le palais du roi - Ptolémée Philadelphie - père de l'infortuné, résonnait encore des airs les plus mélodieux, des parfums les plus suaves... Souvenir inoubliable... A qui prêtait l'oreille, l'écho de la harpe et de la flûte s'entendait, léger, sur les murailles imprenables. Ils s'aimaient, d'un amour fort, fidèle, depuis leur plus jeune âge. Las ! ils étaient frère et sœur. Cette union incestueuse serait-elle possible ? Oui ! Philadelphie père ne l'empêcha pas... Le mariage eut lieu.

Inconsolable, Bérénice alla gémir aux pieds de la déesse Vénus. "A mon aide ! au secours !..." Elle jura ses grands dieux qu'elle offrirait sa chevelure, si le fils du roi, son époux, rentrait victorieux. Il revint en effet, auréolé de gloire, ses guêtres rouges d'un sang impur... Chose promise, chose due : le jour même, Bérénice, d'un pas altier, pénétra dans le sanctuaire où elle déposa sa précieuse parure. Qu'advint-il dans la nuit qui suivit ? Nul ne le sut. Au petit matin, la chevelure avait disparu ... Vol ? Ce fut immédiatement la pensée des époux. Bérénice trembla. Leur bonheur allait-il s'effondrer, blessé à mort par ce mauvais sort ? Conon, l'astronome réputé du Royaume intervint. "Non ! s'écria-t-il, loin de vous cette pensée tragique ! Je viens d'apercevoir entre les étoiles du Lion et du Bouvier votre noble présent. Regardez... princesse, votre don précieux !... c'est la déesse, c'est Vénus, qui l'a transportée aux cieux ! Elle-même vient de sceller votre si belle idylle !" Bérénice ouvrit tout grands ses yeux bouffis, et reconnut, là-haut, ses cheveux d'or. "Tu dis vrai, Conon !" Le tour fut joué, et le couple sauvé...

Alors, que voyons-nous ? La même chose ! quelques étoiles ébouriffées en amas. Est-ce à dire qu'elles appartiennent toutes au même essaim ? Oui ! L'étude de leur distance et de leur mouvement le prouvent. Sous nos yeux brille "l'amas ouvert de la Chevelure", faible d'éclat, mais néanmoins visible. En diamètre apparent (4°,5), il couvrirait 9 lunes mises bout à bout. Dans cette ample toison, 80 perles bleues

scintillent de tous leurs feux. L'âge de ces étoiles : 400 millions d'années. Très vieille la princesse ! Cette blonde parure se trouve à 260 a-l. Repérez-la entre la queue du Lion et la queue de la Grande Ourse.

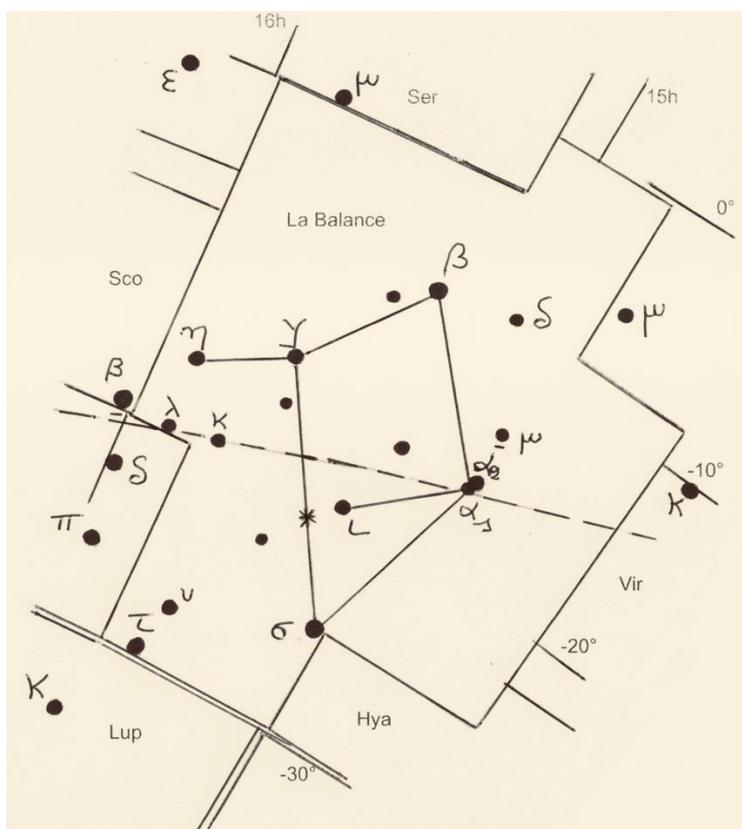
La constellation de la Chevelure se limite-t-elle à cet amas d'étoiles ? Non, bien sûr, elle le déborde largement surtout vers le sud. Et comme le pôle nord galactique passe par cette constellation - à 25' sud de l'étoile n°31, Bérénice ouvre toute grande la "fenêtre" sur l'infini, offrant un spectacle inégalé de galaxies lointaines, dont "**l'Amas Coma**" (coma = chevelure en latin) niché au pôle galactique ! riche de plusieurs centaines de galaxies très faibles, magnitude 13 et plus... et pour cause ! elles sont au moins à 300 millions d'a-l.

"**L'Amas Virgo**" - dont nous avons parlé plus haut - déborde sur cette constellation, par le sud ; il est très riche, rappelez-vous, mais beaucoup plus proche : 50 millions d'a-l. ! En son sein, 130 galaxies "brillantes" (magnitude inférieure à 12) sur 2000 dit-on ! dont un grand nombre dans la "Chevelure de Bérénice". A découvrir absolument.

\* \* \* \* \*

## La Balance (Lib)

*Libra (ae) 538 degrés carrés*



Balance ? ou Scorpion ?... entre les deux, mon cœur balance... Car enfin, il s'agissait naguère des Serres du Scorpion ! Qui a osé sanctionner ces membres puissants pour les muer en plateaux de justice ? Que le coupable se lève d'entre les ombres de l'histoire !

"Moi, Manéthon, prêtre de l'Égypte, sous Ptolémée Philadelphie, j'atteste que mes pères sont responsables de cette transformation." Faut-il les en blâmer ? La Balance, quel heureux symbole ! indispensable à l'âme qui gagne le séjour des morts, et qui s'en va frapper aux portes du grand tribunal d'Osiris ! "Ouvrez-moi... soyez mes guides..." La voici qui entre, et qui découvre dans ce palais de l'Autre-delà ses juges suprêmes : Osiris en personne, Anubis soutenant la Balance au fléau incertain... Sur le plateau droit, que voit-elle ? - une plume. Sur le gauche, son cœur, oui son cœur momifié ! Moment éprouvant... instant douloureux d'angoisse profonde... qui va sceller son sort éternel. Que la plume l'emporte, et c'est l'enfer qui s'ouvre. Que le cœur triomphe : "A moi le jardin de délices !" Tribunal impartial, au fondement de la théogonie égyptienne... "Comment voulez-vous, poursuit Manéthon, que mes pères n'inscrivent pas la Balance au rang des constellations - aussi indispensable que les astres ?" Or, comme le Scorpion occupait une place trop grande avec ses pinces gigantesques, on les lui coupa. Couic ! couic ! On n'en meurt pas ! La preuve... Aussi, grâce à cette astuce de génie, le Zodiaque compte bien 12 signes, pour couvrir sans problème les 12 mois de l'année. Excellent ! "Moi, Manéthon, prêtre de l'Égypte, j'approuve cette initiative, géniale en un mot !"

Géniale disons-le, pour plaire à Manéthon... L'histoire ne dit pas, toutefois, sur quel plateau fut déposée la plume : l'inférieur ? visibles aux étoiles Alpha et Iota ; ou le supérieur ? aux étoiles Bêta et Gamma. A l'époque d'Eratosthène (IIIème av.J.C.), le plateau boréal portait encore une étoile

exceptionnelle puisque cet auteur parle de "*l'éclatante de la serre boréale*" (Bêta) dans ses "*catastérismes*" (= Notion sur les astres). Elle brillait, disait-il, "*plus que toutes les étoiles de la région*" ; plus qu'Antarès ? qu'il ne nomme même pas... Et de fait, il semble bien qu'à cette époque, le cœur du Scorpion souffrait de quelque déficience... Nous y reviendrons. Ainsi vont les cieux, changeant au fil des siècles, preuve incontestable de leur mobilité, et partant de leur vie. Tant mieux !

"*Votre justice est tout à fait considérable*", lançaient les sénateurs de la ville éternelle à César Auguste. Pour rehausser sa gloire, soutenir son prestige, ils décidèrent ces messieurs-là, de dédier cette constellation de la Balance, à leur empereur vénéré, en accord avec les astronomes de l'Empire. Pourquoi cela ? parce que la Balance arrivait dans le ciel au mois d'août, coïncidant ainsi avec son anniversaire (août = Auguste). "Happy Birthday, César !" Choix risqué : dans quel plateau Jupiter placerait-il, au jour fatal, le cœur du souverain ? "Souvenez-vous de Jules César, murmurait-on dans les couloirs..." Car une comète avait marqué l'heure de son trépas : dans la Balance précisément. "Présage de malheur, comme il sied aux comètes... c'est la plume qui l'a emporté !" - "Non, non ! heureux augure !... pour nous, c'est l'âme de César qui monte au ciel !" Contestation... Comète ou pas, qu'en sera-t-il d'Auguste ?...

Quand la Balance indiqua l'équinoxe d'automne, Virgile composa ces vers : "*Quand la Balance rend égales les heures du travail et les heures du sommeil, quand le jour et la nuit se partagent également le monde, laboureurs, conduisez vos taureaux aux champs.*" Cette fois, mon cœur ne balance plus : j'opte définitivement pour cette constellation, rejetant loin derrière les Serres du Scorpion. Merveilleuse Balance qui règle l'équinoxe !... Il est vrai que depuis Virgile, la Vierge a pris le relais dans cette position singulière, précession oblige. La Vierge... qui est aussi "Thémis", la déesse de la Justice... bien placée aux côtés de cet objet de... salut ou de damnation...

Alors où est-elle cette Balance, parmi les étoiles ? Devant le Scorpion bien sûr, et derrière la Vierge. Repérez "Antarès", le cœur bouillant de l'araignée, visible en été sur l'horizon sud à nos latitudes. Voyez "l'Épi" bleu, dans la main virginale, visible au printemps. Joignez cette ligne : le plateau inférieur s'y trouve. Reconnaissons que ces deux plateaux, actuellement, ne sont guère lumineux...

$\beta$	<b>Bêta Librae : Zuben Eschamali ou Kiffa Borealis</b>				
$\alpha = 15 \text{ h } 17 \text{ m } 00 \text{ s}$	$\delta = -9^\circ 22' 58''$	Sp : B8 V	T : 13 000 K	(BC : -0,85)	
m = 2,61	M = -0,84	L = 180	p = 20,38	Dist : 160 a-l	simple

"**Zuben Eschamali**" = la "pince supérieure" du Scorpion, ou "**Kiffa Borealis**" = "le plateau boréal" de la Balance. A votre bon cœur !... C'est elle l'étoile lumineuse qui ravissait Ératosthène : "**L'éclatante de la serre boréale**" dit-il. Elle a perdu beaucoup de sa puissance. Scrutons-la, décortiquons ce monde étrange rempli d'histoires troublantes. Que sait-on d'elle ? Rien d'extraordinaire... Voilà bien le problème ! Elle semble couler une vie paisible, dans sa cité construite à 160 a-l. De ses anciens caprices, aucune trace, aucun indice... Bizarre... Elle brûle sagement son combustible, l'hydrogène, gouvernant sans problème les 180 soleils bleus qui l'alimentent, arrondissant ses formes - 3,8 rayons solaires - enrichissant son "poids" - 5,2 masses solaires. Rien qui puisse laisser croire à un passé agité. A moins que l'étoile d'Ératosthène, soit une étoile voisine, une nova peut-être, apparue puis disparue... Allez savoir !...

Au plateau le plus élevé l'honneur de porter l'étoile la plus massive. Si les Égyptiens avaient su... Voyons en effet la suite :

$\alpha$  *Alpha 2 Librae* : **Zuben Elgenubi** ou **Kiffa Australis**

$\alpha = 14 \text{ h } 50 \text{ m } 52 \text{ s}$      $\delta = -16^\circ 02' 30''$     Sp : A2 m    T : 9800 K    (BC : -0,25)  
m = 2,77    M = 0,88    L = 38    p = 42, 25    Dist : 77 a-l    double optique

"**Zuben Elgenubi**" = la "pince inférieure", ou "**Kiffa Australis**" = le "plateau austral", au choix. Regardez bien cette étoile. Vous verrez sans doute les deux mandibules de cette pince titanesque du Scorpion, qui fit frémir les cieux, lorsqu'il attaqua, sûr de lui, le géant Orion qui mourut de son dard... pince qui disparut sous le couperet incisif des prêtres de l'Égypte. Ainsi va l'histoire... Deux étoiles, Alpha 2 et Alpha 1, écartées de 4' (231"), sont bien visibles aux jumelles. Magnitudes : 2,77 et 5,15 respectivement. Ces deux étoiles, pourtant très écartées, sont bel et bien liées, par la gravité ! Oui ! toutes deux habitent à 77 a-l - Hipparcos l'affirme. Quant à chiffrer leur période de révolution, c'est une autre histoire ! A l'échelle humaine (100 ans), elles ne bougent pas... Patientons.

Cette tenaille a joint à son composé naturel des éléments métalliques, décelés dans l'étoile principale. Normal, direz-vous : quant à pincer, autant y aller pour de bon ! 38 soleils et 4 soleils font briller ce tranchant meurtrier. 3 et 1,5 (?) masses solaires prennent place dans cet outil hors-norme. Dimension : 2,3 et 1,5 (?) rayons solaires. Passants, éloignez-vous !

$\sigma$  *Sigma Librae*

$\alpha = 15 \text{ h } 04 \text{ m } 04 \text{ s}$      $\beta : -25^\circ 16' 55''$     Sp : M4 III    T : 3250 K    (BC : -2,6)  
m = 3,25    M = -1,51    L = 340    p = 11,17    Dist : 290 a-l simple

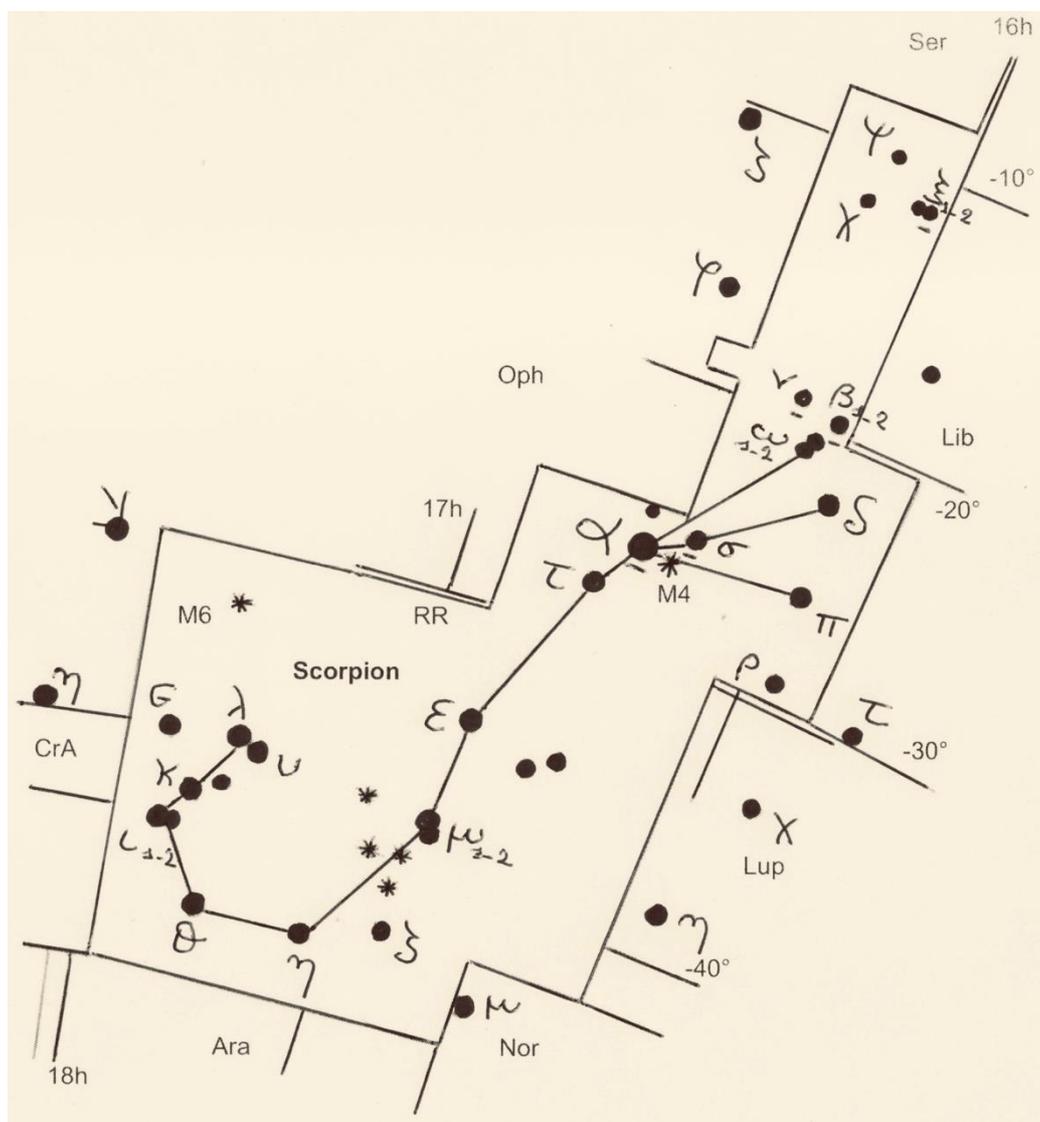
Toi, tu t'es introduite dans la Balance il y a peu ! "Oui, répond-elle, en 1930. A cause de vous ! astronomes de la dernière heure, qui m'avait précipitée dans cette aire nouvelle. Car avant cette date, j'appartenais au Scorpion. Vous m'avez arrachée à "ma patrie", prétextant que je m'écartais trop vers l'ouest... Sans pitié pour mon passé... !" Ainsi fut fait, nous l'avouons, lorsqu'on adopta comme limite des constellations des parallèles et des méridiens. Tu te trouvas ainsi projetée sur le terrain de la Balance, où tu n'es pas si mal...

"Vous parler un peu de moi ? J'y consens, malgré tout... Géante je suis, rouge pour mieux vous plaire. Mon rayon couvre 130 millions de km (187 r.s.). Mes feux éclairent le paysage comme 340 soleils réunis. Ma masse atteint 10 soleils : de quoi brûler longtemps encore !... " Longtemps ? Est-ce si sûr ?...

\*\*\*\*\*

# Le Scorpion (Sco)

## *Scorpius, (ii) (497 degrés carrés)*



Lever les yeux pour voir le Scorpion ? Inutile ! Sa tête et son corps émergent juste de l'horizon sud, à nos latitudes. Son dard surgit recourbé, au niveau des brumes estivales. Qui veut-il piquer de cet aiguillon venimeux ? Le bouillant tortionnaire qui, d'un coup de tenaille, a tranché ses pinces géantes pour les transformer en "Balance" égyptienne ? Métamorphose des plus inattendues... Qu'il prenne garde, l'auteur du forfait, profanateur de la nature ! Qui veut-il atteindre de sa queue gorgée de poison ? – Orion ! le géant, le chasseur intrépide. L'insensé osa – ô scandale ! – irriter, de sa superbe, la Terre toute puissante : *"Aucun être vivant ne peut échapper à mes armes de chasse"*, se glorifiait-il auprès de Diane, elle-même chasseresse émérite. Prétention inouïe, orgueil insensé ! La colère de la Terre gronda : une large crevasse s'ouvrit sous les pieds de l'insolent, libérant un énorme scorpion. Pour la première fois de sa vie, l'homme eut peur. Sans tarder, de sa queue recourbée, l'araigne plongea son dard gorgé de venin dans le pied du chasseur. Fini le géant, arrêté net son insolence ... Celui qui avait tué tous les serpents monstrueux de l'île de Chios mourut d'une banale piqûre de scorpion... tout comme Alexandre "le grand" mourut d'une piqûre de moustique... L'homme "invincible" est ramené illico à sa juste valeur. Diane entra en scène ; *"Zeus, je t'en supplie, offre une place de choix parmi les constellations du ciel, à ce valeureux chasseur (Orion) ! Et*

*n'oublie pas d'y placer aussi son Chien, fidèle compagnon !* ... *"Il faut qu'on se souviennne aussi du Scorpion. Mais dès qu'il apparaîtra, il faut qu'Orion disparaisse du ciel étoilé !"* Et Zeus bon enfant accepta, plaçant l'animal redoutable à 180° de son antique proie ! Si le Scorpion est visible en été, Orion l'est en hiver.

Autre version : Il osa - là encore ! – l'intrépide, brandir son épée d'acier contre Diane, la vierge sacrée. Ses yeux, pleins de convoitise, ont souillé la reine des bosquets et des bois. Faute impardonnable ! Seule la mort expiera le crime. "Va et tue-le", cria Diane au scorpion. Sitôt dit, sitôt fait !

Jeu d'enfant que de voir le Scorpion ! C'en est un, il n'y a pas de doute ! Seul problème : il ne sort de sa cachette qu'en été, le soir, en quête de nourriture. Là, vous le trouverez à coup sûr. La Voie Lactée dans sa course aérienne le croise sur sa gauche. Voyez comme son étoile principale, Antares, rouge de son état, brille de mille feux... cœur éclatant pour ce sombre arachnide... A sa droite (nord-ouest), l'éventail de la tête - ou si vous préférez ce qui reste des pinces - s'ouvre sur trois étoiles presque alignées : Bêta, Delta et Pi. Au sud, se déploie le corps, avec ses nombreux anneaux, avant de rebondir à la jonction de la queue. Quant au dard, il montre sa pointe à l'étoile Upsilon, par 40° de latitude sud.

*"La grandeur du Scorpion l'a fait partager en deux signes, écrit Ératosthène. Dans l'un sont les Serres et dans l'autre le corps et l'aiguillon ; on voit deux étoiles à chaque serre, l'une brillante et l'autre obscure, trois brillantes au front, deux au ventre, cinq à la queue, quatre à l'aiguillon. Elles sont précédées par la plus belle de toutes : l'éclatante de la serre boréale."* Comment ? Que dis-tu Ératosthène (III av.J.C.) ? L'animal que tu décris possède encore ses pinces, soit ! mais "L'éclatante de la serre boréale" (Bêta librae) n'existe plus pour nous. Son éclat a décliné ! Quant à Antares, tu n'en dis pas un mot ! rien - sinon compté avec "les deux au ventre", sans autre particularité... Hipparque pourtant, au siècle suivant, la range parmi les étoiles de deuxième grandeur... Et de fait, il faut attendre le XVIème siècle, pour qu'Antares soit listée parmi les étoiles de première grandeur, dans le club très restreint des "stars". Sûr ! elle a gagné quelques magnitudes depuis Ératosthène... Avec ces "filles" de feu, il faut s'attendre à tout... Les chinois d'ailleurs l'appelaient "L'étoile de feu", à cause de sa coloration rouge.

"Il faut s'attendre à tout", la preuve : en 134 avant J.C., une "Nova" éclate dans le Scorpion, première de mémoire d'homme. Les Chinois la recensent, les Grecs l'insèrent dans leurs annales. La rumeur grandit d'un bout du monde à l'autre : "Une étoile est née au firmament du ciel !" Oui ! A côté de Bêta Scorpii ! Elle est éclatante, plus que toutes les étoiles de la région. Hipparque eut des frissons. Quoi ? le monde des fixes serait-il mouvant ? Foi d'astronome ! Il décida de traiter le trouble-fête avec toute la rigueur scientifique qui s'imposait alors. Et de rédiger un catalogue d'étoiles, "*afin que la postérité connaisse si des changements arrivent réellement dans le ciel*", rapporte en son nom Pline l'Ancien. N'en déplaise aux partisans d'Aristote ! Bientôt, un millier d'étoiles remplirent ses longs feuillets. Précieuse nomenclature ! Premières archives astronomiques qui serviront de base à toute rédaction ultérieure.<sup>56</sup> De fait, au XVIème siècle, Tycho Brahé prit le relais de cet inventaire, depuis son île de Hven, au Danemark. Des fenêtres de son château, sortaient des instruments étranges - cadrans géants, alidades immenses... - propres à effrayer le commun des mortels. Sur les terrasses supérieures s'activaient de curieux ouvriers qui travaillaient la nuit... Tycho Brahé répertoriait longitudes et latitudes de tous les astres visibles à l'œil nu - la lunette n'existait pas encore. Travail phénoménal d'une précision remarquable (au tiers de minute de degré). Grâce à ses nombreux registres, exploités ensuite par Kepler, l'astronomie fit un bond prodigieux dans la compréhension des phénomènes célestes. Si Tycho Brahé s'est enflammé pour la "Science des sciences", c'est grâce à la Nova de Cassiopée, celle de 1572, dont nous avons déjà parlé ; mordu par le virus, grâce à une nova, comme Hipparque... Il avait alors 26 ans. De même Kepler ! Lorsqu'il vit la nova de 1604 dans le Serpenteaire, à l'âge de 35 ans, son zèle décupla pour la belle Uranie... A croire que le ciel suscite lui-même ses "amants", au bon moment, et à bon escient...!

---

<sup>56</sup> - Ce catalogue a été conservé dans "l'Almageste" de Ptolémée ; il renferme 1022 étoiles réparties en 48 constellations.

- 393 après J.C : seconde nova dans la queue du Scorpion. (Catalogue de Ma-Tuan-Lin)
- 827 : troisième apparition d'un astre dont la "lumière égale celle de la Lune à son premier quartier", toujours dans le Scorpion. L'observation est celle de deux célèbres astronomes arabes, à Babylone<sup>57</sup>. L'apparition dure quatre mois.
- 1203 : quatrième signal, bleuâtre, sans nébulosité, semblable à Saturne (en éclat), qui s'éveille dans la queue (catalogues chinois).
- 1584 : cinquième nova, près de Pi Scorpii (observation chinoise).
- Dernière nouvelle : Février 2007, nova près de l'étoile RR Scorpii (voyez la carte), qui atteint la magnitude 3,6 le 16 du mois.

A croire que le Scorpion est la "pochette-surprise" des astronomes ! Alors, observez-la cette constellation ! En fait, elle se projette sur le bulbe galactique, devant ce tourbillon central où se déroule une foule d'événements - ce qui explique ce flot de manifestations. L'épaisseur de ce "noyau" moteur : 30 degrés sur le ciel (16 000 a-l) en grande partie occultés par des poussières interstellaires : d'où la séparation du bulbe galactique en deux branches distinctes, nous l'avons dit déjà. On raconte même, que, sans ces poussières, le cœur galactique brillerait comme la pleine lune ! Adieu les nuits profondes de l'été ! Adieu nébuleuses et galaxies ! Et pour peu que la Lune, la vraie, s'en mêle, bonjour les dégâts ! Autant rester sur l'oreiller... à moins d'opter pour d'autres observations, comme la mesure des étoiles doubles ou variables, par exemple...

### $\alpha$ *Alpha Scorpii* : *Antarès*

$\alpha = 16 \text{ h } 29 \text{ m } 24 \text{ s}$	$\delta = -26^\circ 25' 55''$	Sp : M1 Ib	T : 3400 K	(BC : -2,2)
m = 1,06	M = -5,28	L = 11 000	p = 5,40	Dist : 600 a-l

Variable et double

Commençons par la reine de ces lieux lointains : "**Antarès**". Belle, plus que toutes ! Rouge comme une écrevisse, non, comme un scorpion ! Elle a voulu, dit-on, copier la planète Mars - rouge comme chacun sait - qui croise parfois son terrain d'action. Depuis l'allumage de sa phase d'hélium, elle déclare à qui veut l'entendre : "Je suis Antarès = rivale de Mars" (Anti-Arès). Dès lors, que voit-on ? Une couleur de sang enflammer la région. Y a-t-il au ciel, étoile plus rouge, étoile brillante j'entends ?... "L'étoile de feu" disent les Chinois, "la Rouge" disent les Perses, mais aussi "la Gardienne du Paradis", en 3000 avant Jésus-Christ. Jolie ! Pour beaucoup, c'est le "Cœur du Scorpion".

Autre clin d'œil de la belle colorée : pour attirer sur son nom tous les yeux - prétention toute céleste - elle émet des éclairs de lumière. Puissant phare sur la route de Saint Jacques, elle double son éclat tous les 4,7 ans (1733 jours), passant de la magnitude 1,8 à 0,88. Et d'une façon semi-régulière. Quelle enjouée ! Alors, les lourdes brumes qui souvent se prélassent sur l'horizon sud ont beau faire : elles ne l'éteignent plus ! "Je suis le cœur du scorpion, pourquoi vous étonner qu'il batte ?" Soit ! Mais l'on voudrait savoir quel jeu se cache derrière ce faisceau de lumière. "Vous ne le saurez pas, répond-elle, domaine réservé, vie privée !" - "Vie ultra connue, voyons ! sous l'action de l'hélium, tu as grossi trop vite, sans parvenir à équilibrer les forces contraires de la gravitation et de la radiation. 11 000 soleils s'échappent de ta robe de feu, 78 000 si l'on ajoute ton rayonnement dans l'infrarouge...!" - " Je suis fille du ciel... prête à concourir au prix de "Miss Univers". Voyez, si je régnais en lieu et place de votre étoile le Soleil, je vous dévorerais tout cuits ! et jusqu'à la ceinture de vos astéroïdes, qui gravitent entre Mars et Jupiter. Calculez mon rayon, et voyez !" - Elle dit vrai, la belle : 560 millions de km (800 rs) ! Adieu veau, vache, cochon, couvée... Adieu Mercure, Vénus, Terre, Mars... Par interférométrie, la mesure du diamètre donne 0,04" - soit un rayon de 550 millions de km. Pas de doute ! "Un jour, j'exploserai en un puissant feu d'artifice. Mes 23

<sup>57</sup> - Haly et Giafar, fils d'Alboumazar

masses solaires s'épancheront dans l'espace. Séduits par tant d'éclat, vous serez sous le charme, sans crainte aucune, vu la distance de votre système solaire : 600 a-l".

Antarès, dévoile-nous tous tes secrets. Nos paparazzi astronomes ont détecté dans tes rayons une liaison ... que tu caches trop bien pour ne pas intriguer nos cœurs et surtout nos esprits. Inutile de ruser, nous savons tout. Le français Paul Baize a même calculé la période de cet astre très bleu (B3) que tu serres de près : 878 ans. D'après lui, le demi-grand axe de son orbite serait de 2"9, sa magnitude de 5,4. En l'an 2000 il se tiendra à 2"6 de tes festons.<sup>58</sup> Allons, explique-toi ! "Curieux ! indiscrets ! fouineurs ! inquisiteurs !... Si vous aviez idée des dimensions de mon système, vous cesseriez vos commérages... Car une immense distance, 13 fois plus grande que celle de Pluton à votre étoile, sépare nos feux, au nombre de deux... d'après votre dupliciste... Mais, un conseil, vous feriez mieux de reprendre vos calculs... Je n'en dirai pas plus !"

### $\beta$ *Bêta 1 Scorpii : Graffias ou Acrab*

$\alpha = 16 \text{ h } 05 \text{ m } 26 \text{ s}$        $\delta = -19^\circ 48' 19''$       Sp : B0,5 V (et B2 V)      T : 23 500 K (et 21 000 K)  
m = 2,56 (et 4,90)      M = -3,5      L = 2100      p = 6,15      Dist : 530 a-l  
double ou triple + double optique

"**Graffias**" = "le Crabe" (nom grec), "**Acrab**" = le Scorpion (nom arabe). Crabe ou scorpion, c'est toujours un semi-rampant, avec beaucoup de pattes. Elle brille, cette étoile, sur ce qui est devenu, par la force des choses, la pince supérieure de l'animal - autrefois le front, du temps où la Balance n'existait pas.

Superbe cette pince, et double comme il se doit. En fait, elle triche, laissant croire à cette binarité. Erreur ! Un rien les sépare pourtant : 13"6, mais ce n'est là qu'une apparence, un couple optique, car si la brillante Bêta 1 habite à 530 a-l, la secondaire Bêta 2, de magnitude 4,90, se trouve à 1100 a-l : deux fois plus loin.

Allons bon ! Entendez-vous les astronomes qui s'étripent : "Attention, attention ! l'étoile principale est une binaire authentique, car un petit compagnon, de magnitude 10,3, se perd dans ses rayons, à 0"5 seulement d'écartement !" - "Se perd, en effet... on ne voit rien du tout !... pure illusion, hallucination..." disent les autres. Nous en sommes là... à ne savoir que penser sur le cas d'Acrab.

"A nous spectroscopistes, de sauver l'honneur ! L'étoile est double, bien d'accord, mais pas avec ce compagnon fantôme ! Une étoile, invisible pour vous, boucle son orbite en 6,8 jours, temps trop court pour apercevoir un brin de son rayon."

2100 soleils composent l'éclat de ce vrai couple serré.

### $\delta$ *Delta Scorpii : Dschubba*

$\alpha = 16 \text{ h } 00 \text{ m } 19 \text{ s}$        $\delta = -22^\circ 37' 18''$       Sp : B0 V      T : 24 000 K      (BC : -2,8)  
m = 2,29      M = -3,16      L = 1600      p = 8,12      Dist : 400 a-l spectroscopique  
et récemment variable

Autant tout vous dire : cette étoile, comme la précédente, comme les suivantes du Scorpion - mis à part Antarès - a misé sur le bleu pour vivre sa vie stellaire - je parle ici des pinces et du ventre. Toutes ont opté pour des demeures lointaines, loin des tracas terrestres. Quelle chance ! "**Dschubba**" : le "front" du

<sup>58</sup> - apoastre : 3"2      périastre : 2"6 dans l'orbite réelle      Excentricité : 0,1 (presque un cercle)  
En 2020 : 2"3 dans l'orbite apparente vue sur la tranche

Scorpion, habite à 400 a-l, sur le céphalothorax, dit-on, de l'animal. Caparaçonnée dans son armure de feu - 24 000 kelvins - elle lance à l'entour ses flèches brûlantes. Malheur à qui s'approche ! 1600 soleils quittent à chaque instant sa forteresse flamboyante, sans compter ses armes invisibles - ultraviolettes, 19 000 soleils ! Que risque-t-elle derrière son rempart circulaire, sphérique même : 8 rayons solaires ? Géante bleue ! Elle cache dans ses réserves 20 masses solaires (paraît-il), prêtes à l'emploi. <sup>59</sup>

Du nouveau, concernant cette étoile. Elle a voulu fêter à sa manière le passage à l'an 2000 ! En mai de cette année-là, un astronome amateur <sup>60</sup> signale une augmentation de son éclat. Alors qu'elle n'est pas classée parmi les variables ! Et de s'agiter dans les observatoires. "Il faut tirer son spectre !" Stupeur ! Des raies en émission apparaissent ! Classée dès lors parmi les variables de type "Be", à raies d'émission, l'étoile atteignait la magnitude 1,6 en 2002. En cause : des émissions sporadiques de matière, dûes à des pulsations internes à l'étoile. Chassés dans l'espace, et accélérés par le vent stellaire, ces gaz - de l'hydrogène surtout - s'ionisent sous le rayonnement ultraviolet, d'où l'apparition des raies brillantes dans le spectre. Elle a tout copié sur "Gamma Cassopeiae" !

Autre découverte récente. Décidément ! On la croyait simple, pas du tout ! Un compagnon de magnitude 4,3 gravite dans ses rayons, détecté par interférométrie. Il circule en 10,58 ans sur une orbite très excentrique (e=0,94). Joue-t-il un rôle dans les caprices de madame ? Si oui, minime, il n'aurait pas la force, quoiqu'il s'agisse aussi d'une géante bleue, de déclencher lui-même ces sautes d'humeurs. Au mieux de les exciter : effet d'onde de choc.

$\pi$  *Pi Scorpii*

$\alpha = 15 \text{ h } 58 \text{ m } 51 \text{ s}$      $\delta = -26^\circ 06' 50''$     Sp : B1 V et B1 V    T : 23 000° (BC : -2,5)  
 $m = 2,89$      $M = -2,85$      $L = 1200$      $p = 7,10$     Dist : 460 a-l  
 Spectroscopique + un compagnon

Incroyable, inimaginable, stupéfiant ! 1,57 jour. Voici la période de ce couple fou. Je tremble à la pensée de ce manège emballé. Ça finira mal... Et elles s'amuse, elles rient, elles dansent, ces belles insensées, bleues, de même éclat - 600 soleils chacune. Jusqu'au jour où... la collision se produira... C'est certain ! Rayon de chacune : 4,7 rs, soit 3,3 millions de km. Masse de chacune : 11 ms. Densité : 0,1. Cherchons maintenant l'écartement des composantes : 11 millions de km, de centre à centre, soit 4 millions de bord à bord !

Une troisième étoile, très faible, (m = 12,1) s'approche dangereusement de ce tourbillon d'étincelles, à 50"4.

$\sigma$  *Sigma Scorpii : Praecordia ou Al Nyat*

$\alpha = 16 \text{ h } 21 \text{ m } 11 \text{ s}$      $\delta = -25^\circ 35' 34''$     Sp : B2 III et O9,5 V    T : 21 000 et 25 000 K  
 $m = 2,9$      $M = -3,86$      $L = 3000$      $p = 4,44$     Dist : 730 a-l  
 Spectroscopique, variable et double visuelle

"**Praecordia**" = "qui précède le cœur" de cette araignée bizarre que l'on nomme scorpion, qui pince, qui pique, qui griffe, qui mord... par devant, par derrière... monstre d'enfer ! Ou "**Al Nyat**" = "la veine (supérieure) du cœur", qui abreuve Antarès de son jus vermillon. Au télescope, un couple mal appareillé

<sup>59</sup> - Je trouvais pour ma part 15 m.s. Quoique classée dans la série principale, l'étoile est géante, située au sommet gauche du diagramme Hertzsprung-Russell.

<sup>60</sup> - Argentin : Sébastien Otero, variabiliste

vous dévisage : 20" d'écartement pour 5 magnitudes de différence ( $m = 2,9$  et  $8,5$ ). Mais, que vois-je ? qu'entends-je ?... Un "cri" caractéristique. L'étoile principale lance des bips de lumière tous les quarts de jour : un dixième de magnitude ( $2,94$  à  $3,06$ ) en  $0,2468$  jour. Pourquoi ce signal ? Messieurs les astronomes, à vos photomètres, à vos spectromètres... ! L'implosion est à craindre. Cette pulsation de type "Bêta Cephei" annonce la fin d'un règne : celui de l'hydrogène qui n'a que trop duré : quelques milliards d'années. Privée, en son cœur, de ce "sang" essentiel, l'étoile va s'effondrer sur elle-même, avant de rebondir pour entamer une nouvelle phase nucléaire, celle de l'hélium : autre dynastie...

Vous croyez que l'histoire est finie ? Pas du tout ! Sigma Scorpii a plus d'un tour dans son sac. Figurez-vous qu'elle a convolé en justes noces, depuis de longues, de très longues années. Le couple est invisible mais décelable au spectroscopie. Il exécute un pas de danse en  $34,32$  jours. Duo superbe, d'autant plus que les corps sont très chauds,  $21\ 000$  K et  $25\ 000$  K, rassemblant en leur sein  $3000$  soleils en puissance (en tout).  $730$  a-l nous séparent de ce monde à trois...

$\tau$  *Tau Scorpii : Al Nyat*

$\alpha = 16\text{ h }35\text{ m }52\text{ s}$        $\delta = -28^\circ 12' 58''$       Sp : B0 V      T :  $24\ 000$  K (BC :  $-2,8$ )  
 $m = 2,82$       M =  $-2,78$       L =  $1100$       p =  $7,59$       Dist :  $430$  a-l simple

"Al Nyat" : encore ! mais cette fois-ci "la veine (inférieure) du cœur" qui alimente elle aussi la royale étoile, de jour comme de nuit - et de nuit, pas question, pour ces astres de feu ! de repos non plus... Alors que la belle colorée - Antarès - promène ses charmes à  $600$  a-l de nos rivages, "Al Nyat" déambule dans les longues artères de l'obscur firmament, à  $430$  a-l. De sang bleu, elle se réjouit fort, en ces lieux obscurs, d'être la maîtresse incontestée de la lumière et du jour...  $1100$  soleils s'échappent à chaque instant de son lampadaire, dissipant les ténèbres. Rayon :  $7$  rayons solaires. Masse :  $14$  masses solaires. Densité :  $0,04$ . Un joyau de l'espace...

$\varepsilon$  *Epsilon Scorpii*

$\alpha = 16\text{ h }50\text{ m }09\text{ s}$        $\delta = -34^\circ 17' 36''$       Sp : K2 III      T :  $4500$  K (BC :  $-0,7$ )  
 $m = 2,29$       M =  $0,78$       L =  $41$       p =  $49,85$       Dist :  $65$  a-l simple

"Mon amie, ma sœur, songe à la douceur d'aller là-bas vivre ensemble..." à  $65$  a-l... la banlieue, comparée aux lointaines étoiles du Scorpion. Examinons cet astre avec attention. Bleue comme ces consoeurs arachnides ? – Non pas ! "Orange, pour vous séduire. Géante pour vous plaire :  $14$  rayons solaires ; massive pour vous satisfaire :  $3,3$  masses solaires !" Tu brilles comme  $41$  soleils réunis. Que deviendrait la Terre sous tes feux ?...

$\mu$  *Mu 1 Scorpii*

$\alpha = 16\text{ h }51\text{ m }52\text{ s}$        $\delta = -38^\circ 02' 51''$       Sp : B1,5 V et B 6,5 V      T :  $22\ 000$  et  $15\ 500$  K  
 $m = 3,00$       M =  $-4,1$       L =  $3700$       p =  $3,97$       Dist :  $820$  a-l  
spectroscopique, variable (algolide), et double optique

Un régal cette étoile double ! même avec de simples jumelles :  $2'$  d'écartement. Cependant attention : depuis longtemps, Mu 1 - la plus brillante - a pris la clé des champs ; la voici arrivée à  $820$  a-l., alors que

sa compagne d'apparat : Mu 2 ( $m = 3,56$ ), s'est posée à 520 a-l. A chacun son pré carré ! Couple optique par excellence.

Vous la croyez paisible, sereine, rangée, la plus étincelante, Mu 1... Nenni !... Il a même fallu avoir recours au psychologue, foi d'astronome ! en raison de ses crises incorrigibles d'humeur. Tous les 1,4463 jours, elle grince, gémit, tempête... passant en peu de temps de la magnitude 2,80 à 3,08. Ils ont cherché, les médecins, et ils ont fini par comprendre ; en fait, rien de bien grave : un trublion, un trouble-fête - une seconde étoile - ose ternir l'éclat de la royale. Quel crime abominable ! Et là encore, voyez la rapidité de la période : 1,4 jour ! De quoi avoir le cœur qui joue la chamade... 3700 soleils bleus sortent de cette union forcée, presque au contact. Quel spectacle cela doit être !

$\eta$  *Êta Scorpïi*

$\alpha = 17 \text{ h } 12 \text{ m } 09 \text{ s}$      $\delta = -43^\circ 14' 21''$     Sp : F2 III (?)    T : 7100 K    (BC : -0,03)  
 $m = 3,32$      $M = 1,6$     L = 19     $p = 45,56$     Dist : 72 a-l    simple

$-43^\circ$  : invisible depuis Paris cette étoile. Il faut descendre jusqu'à... l'observatoire "Copernic"<sup>61</sup> pour la voir, avec ses grands objectifs (jusqu'à 760 mm de diamètre). Vous aurez une vue imprenable sur Êta Scorpïi. Blanche, malgré les brumes qui baignent l'horizon, elle a choisi la proximité... relative : 72 a - l.

"Mesdames et messieurs, vous tous qui avez fait le déplacement jusqu'à notre "école d'astronomie", je vous présente la benjamine du Scorpion, éclairant la scène obscure du ciel de ses 19 soleils réunis, pas un de plus. Son rayon : 2,8 rayons solaires, sa masse : 2,2 masses solaires, sa densité : 0,09 ; simple comme le Soleil. Admirez-la à l'oculaire... " Oh elle n'a rien de spectaculaire, mais d'ici au moins, on la voit !...

$\theta$  *Thêta Scorpïi : Sargas*

$\alpha = 17 \text{ h } 37 \text{ m } 19 \text{ s}$      $\delta = -42^\circ 59' 52''$     Sp : F0 I-II    T : 7500 K    (BC : -0,1)  
 $m = 1,86$      $M = -2,75$     L = 1100     $p = 11,99$     Dist : 270 a-l    simple

"Sargas" ! (j'ignore le sens de ce nom) - Toi, tout comme le scorpion, tu cours sur le sol de notre hexagone : au raz de l'horizon. Malheur à qui mettra le pied sur toi qui marques la frontière entre la queue et le dard ! Orion en fit les frais, en la lointaine époque ! En ton sein, 20 rayons solaires scintillent au gré des vents, au-dessus des rivages... Grosse boule ! 7 masses solaires soutiennent ta belle sphère. Ta robe m'enveloppe, tes rayons me pénètrent... 1100 soleils d'argent... me voici sous le charme !...

$\iota$  *Iota I Scorpïi*

$\alpha = 17 \text{ h } 47 \text{ m } 34 \text{ s}$      $\delta = -40^\circ 07' 37''$     Sp : F2 Ia    T : 7100 K    (BC : -0,1)  
 $m = 2,99$      $M = -5,72$     L = 16 000     $p = 1,82$     Dist : 1800 a-l  
double optique + un compagnon

Et de trois ! Encore une qui joue les faux-époux. A croire que le Scorpion les collectionne ! 3'40" séparent ces faux amants, qui vivent à distance : 1800 a-l pour Iota 1, l'éclatante ; 3700 a-l pour Iota 2

<sup>61</sup> - Dans les Hautes Alpes : <http://www.asso-copernic.org>

(mesure Hipparcos) ! - l'une des plus lointaines de cet ouvrage, (si toutefois la mesure est bonne).  
 Magnitude de la secondaire : 4,78.

16 000 soleils alimentent les fourneaux de Iota 1, ce monde brûlant ; 13 000 soleils activent la flamme de Iota 2, ce brasier céleste (Sp A2). La première ne ferait qu'une bouchée de Mercure : 86 rayons solaires, soit 60 millions de km. Elle a passé sa robe à la meilleure lessive : blanche immaculée (on dénombre toutefois quelques taches irréductibles, comme sur toutes les étoiles). Sa masse : 15 masses solaires.

Une étoile très faible de magnitude 12,9 s'approche de ses rayons, à 37"5.

$\kappa$  *Kappa Scorpii*

$\alpha = 17 \text{ h } 42 \text{ m } 29 \text{ s}$	$\delta = -39^\circ 01' 48''$	Sp : B2 IV	T : 21 000 K	(BC : -2,5)
m = 2,39	M = -3,38	L = 1900	p = 7,03	Dist : 460 a-l simple

Nous approchons de l'aiguillon... Prenons garde ! "Il est dressé le dard au-dessus de vos têtes", habitants de la Terre. Il brille à deux pas de cette étoile bleue. Un coup de reins, un bond puissant, et nous risquons le passage à trépas. Un oculaire, un télescope, une coupole... Observons, oui, mais de loin, à 460 a-l. "Ah ! que son entretien est doux, qu'elle a de mérite et de gloire", Kappa Scorpii... Drapée dans son manteau bleu - sous le velours ténu des brumes estivales - elle pouponne 1900 soleils dans les plis de sa robe fourrée. Un rayon magnifique : 10 rayons solaires ; une masse coquette : 15 masses solaires. J'irai te voir un jour... quand le dard menaçant aura cassé sa pointe. Pas avant !

$\lambda$  *Lambda Scorpii : Shaula*

$\alpha = 17 \text{ h } 33 \text{ m } 36 \text{ s}$	$\delta = -37^\circ 06' 14''$	Sp : B2 IV	T : 21 000 K	(BC : -2,5)
m = 1,62	M = -5,05	L = 8900	p = 4,64	Dist : 700 a-l 2 compagnons

"Shaula" = la "queue arquée", juste avant le dard ! Cependant, ne craignez rien... ne doutez pas de la bonhomie de cette étoile. Approchez sans crainte. Elle vous réchauffera de ses bouillants degrés : 21 000 K. Voyez : deux jeunes filles s'entretiennent gaiement auprès de ses rayons, à 42" et 95" (m = 14,8 et 11,9) se réjouissent de sa grâce. 8900 soleils caressent leurs robes de satin, 83 000 si l'on ajoute les ultraviolets ! 22 rayons solaires sous leur regard, 24 masses solaires en leur présence... N'hésitez pas, comme elles, admirez... D'autant que Shaula est lointaine : 700 a-l.

$\upsilon$  *Upsilon Scorpii : Lésath.*

$\alpha = 17 \text{ h } 30 \text{ m } 45 \text{ s}$	$\delta = -37^\circ 17' 45''$	Sp : B3 Ib	T : 19 000 K	(BC : -2,5)
m = 2,7	M = -3,31	L = 1800	p = 6,29	Dist : 520 a-l simple

Qui s'y frotte s'y pique ! Le voilà le mortel "aiguillon" = "**Lésath**". 1800 soleils veillent à l'ombre de cette queue, prêts à surgir au moment où nul ne prend garde. C'est toujours comme ça !... Prudence donc.

"Vacances à Lésath, 520 a-l, hôtel compris, tout confort", dixit les publicités du futur, horizon 2500, "voyages au meilleur prix, assurance tout risque..." Un conseil : restez plutôt derrière vos télescopes, et regardez de loin le venin destructeur : sa poche, gorgée de poison, couvre sans problème 12 rayons solaires. La dose sera forte : 15 masses solaires. N'oubliez pas : elle a tué Orion, le chasseur invincible.

## *G Scorpii.*

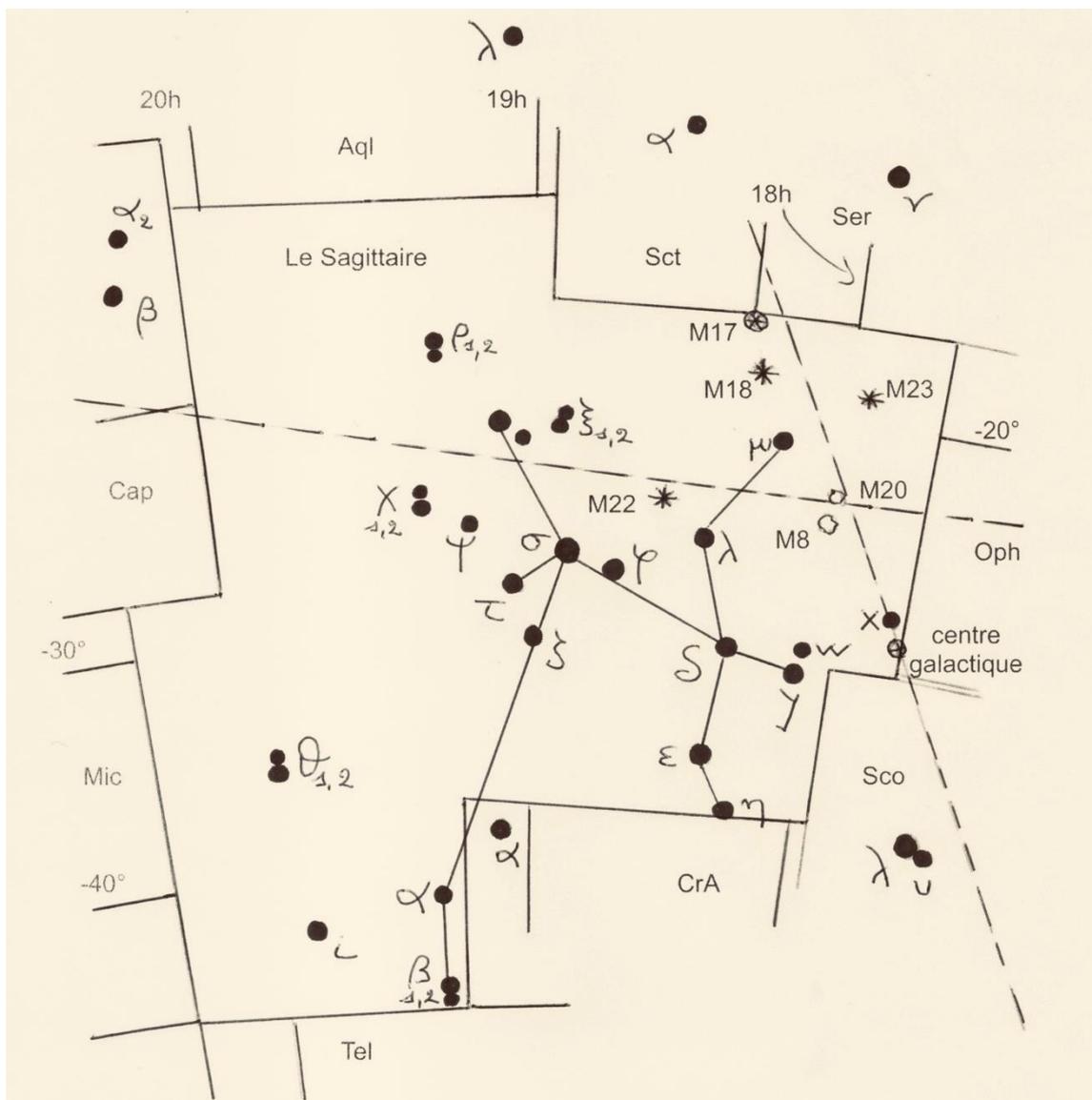
$\alpha = 17 \text{ h } 49 \text{ m } 51 \text{ s}$      $\delta = -37^\circ 02' 36''$     Sp : K2 III    T : 4500 K    (BC : -0,7)  
m = 3,19    M = 0,24    L = 68    p = 25,71    Dist : 127 a-l    2 compagnons

Que fais-tu là, toi, l'esseulée, hors du corps du Scorpion, errant à l'arrière de l'aiguillon mortel ? "Je me promène, où bon me semble, où le vent pousse... est-ce interdit ?... Rien ne m'effraie, nul ne m'ennuie, tout me sourit. Mes joues sont grasses, mon ventre plein, mon teint splendide. Regardez-moi ! Ma peau cuivrée brille au soleil. Calculez-moi !" C'est chose faite : 18 soleils quant au diamètre, 68 quant à l'éclat, 3,8 quant à la masse. Nous le savons : tu tiens salon, en compagnie de deux amies. Nous les voyons à l'oculaire ( 26" et 42"), astres bien faibles...

\* \* \* \* \*

# Le Sagittaire (Sgr)

*Sagittarius (ii) (867 degrés carrés)*



La nuit tombe. Les grillons ébranlent de leurs ailes vibrantes l'air chaud qui s'élève des touffes herbeuses et du sable doré. Le monde s'apaise et repose. Bientôt, un scintillement apparaît : Véga, Arcturus, pointent le bout de leur nez et observent, curieuses, la planète qui s'endort. Vers le Sud, la rouge Antarès s'allume, puis, à petit feu, toute la constellation du Scorpion, si aisément reconnaissable à sa forme. A l'est immédiat, et tout au long du méridien - en cette nuit d'été - surgit pâle et délicate, la Voie Lactée, du tréfonds des âges. Disque d'étoiles, grand plus que le ciel, immensément lointain... Une fumée, qui depuis la constellation de l'Autel, monte tel l'encens au coeur de l'empyrée... Les Anciens le croyaient. Monde secret que notre Galaxie (galax = lait en grec), vue sur la tranche, où le soleil habite, ainsi que tous les astres visibles à l'oeil nu, y compris les plus écartés de ce chemin royal... Tous appartiennent à ce disque aplati, aux bras étendus (100 000 a-l de diamètre), d'une épaisseur relativement faible (3000 a-l aux environs du Soleil).

Regardons à nouveau l'horizon sud. Devant la Voie Lactée, brillent, sur ce décor de rêve, des étoiles puissantes. Une constellation a germé en ces lieux, comme une fleur au soleil de midi : le Sagittaire, du latin "Sagitta" = "flèche". Constellation grandiose qui descend jusqu'à -45° de déclinaison, et s'étire sur deux heures sidérales (de 18 à 20 h). Neuvième signe du Zodiaque - si l'on prend, comme toujours ! le Bélier pour origine. Personnage fabuleux, mi-homme, mi-cheval, cavalier émérite, maniant l'arc dont la flèche aérienne n'attend qu'un signal pour partir. Où ? Vous le saurez bientôt...

C'est là, dans cette constellation, que le Soleil se trouve en hiver, bas sur l'horizon sud, avant de grimper sur le dos du Taureau, au faîte de l'écliptique, en la saison d'été. Chemin houleux que le sien, montagnes russes, à vous couper le souffle. "La faute à toi, Planète bleue, qui te penches, curieuse, sur le balcon du monde, pour mieux voir l'Univers... ce faisant tu inclines ton axe sur le vide cosmique..." - "Heureux choix ! répond-elle, sinon dans vos jardins, pas de fleurs au printemps, pas d'épis sur les tiges, ni grappe de raisin, ni bonhommes de neige !... Ferme ton parasol, range tes skis de piste... Adieu les 4 saisons ! Alors... applaudissez plutôt à mon inclinaison ! 23° 26' : mon angle favori !"

L'arc de cet archer singulier apparaît aux étoiles Lambda, Delta et Epsilon (plus 2, faibles à chaque bout). Il est tendu... sa flèche "Gamma Sagittarii", cherche à viser le centre de la cible. Quelle cible ? Ah... Vous voulez le savoir ? - Et bien voici : cet archer veut atteindre le noyau galactique, qui se trouve à 28 000 a-l de nos rives. Prétention inouïe ! insensée ! Alors, si vous cherchez le centre de la Voie Lactée, rien de plus simple : suivez la flèche du Sagittaire. D'autant plus utile cette flèche qu'elle vous aidera à traverser les épaisses poussières qui encombrant le lieu. Sur votre route, un panneau indicateur : l'étoile X Sagittarii ; à 1° au sud, se trouve le coeur que vous cherchez, sombre comme le ciel. Pour plus de précision, reportez-vous à ces coordonnées (1950) : AD = 17 h 42,4 m et Déc = - 28° 55'.

"Dis papa, c'est savant un centaure ?" - "Pourquoi cette question, mon petit ?" - "La maîtresse dit que oui" - "Alors, ça doit être vrai." - "Il paraît qu'un jour l'un d'entre eux fut maître d'école." - "Qu'est-ce que tu racontes ?" - "Oui ! Achille était son élève, tu sais, le héros de l'Iliade !" - "Oui, l'Iliade et l'Odyssée, le récit d'Homère... je sais. Mais, mon petit, il ne faut pas croire tout ce qu'on raconte !" - "Il n'a pas existé Chiron, mon Centaure ?" - "Ah, il s'appelait Chiron !" - "Oui ! moi je crois qu'il a existé... il a même enseigné la cosmographie à Achille, et la médecine à Esculape (Asclépios) !" - "Ecoute fiston, tu ferais mieux d'apprendre ta géographie." - "Papa, je voudrais étudier la cosmographie : la science du ciel !" - "Commence à potasser celle de la Terre, on verra après..." - "Tu sais que c'est Chiron qui a fabriqué le premier globe céleste ?" - "Ah non..." - "La maîtresse, elle a même dit que les Centaures, c'étaient des Grecs." - "Des Grecs ? Allons bon..." - "Oui ! des gens très forts, qui ont su dompter le cheval." - "Alors ça doit être pour ça qu'on les représente toujours sur leurs montures." - "Oui papa !... J'aurais bien voulu être un centaure !" - "Trop tard, mon petit, trop tard..." - "Il paraît que dans le ciel il y a une constellation qui s'appelle le Centaure." - "Ca ne m'étonnerait pas." - "Pourquoi ?" - "Puisque Chiron, m'as-tu dit, a fait le premier globe céleste !" - "Et le Sagittaire, c'est aussi un centaure, papa ?" - "Comment veux-tu que je le sache ?" - "Mais c'est un homme-cheval !" - "Alors oui, sans doute, bien sûr..."

Regardons-le ce Sagittaire : derrière l'arc, 4 étoiles dessinent un petit quadrilatère ; Sigma et Phi pour le bout de la flèche, Tau et Dzêta pour le bras et la main qui la tient. A l'extrême sud de la constellation, la patte avant du cheval, marquée par les étoiles Alpha et Bêta, très brillantes autrefois. La tête apparaît à l'étoile Pi... la croupe à l'étoile Oméga... Il est très grand cet homme-cheval. Pas étonnant qu'il tente sa chance jusqu'au bout du monde...

Examinons un instant ce coeur galactique. Difficile, difficile... même avec un télescope. Des nuées obscures, interstellaires, le dissimulent à l'observation. Heureusement, tout est prévu pour l'ausculter, grâce à Dieu ! car les ondes radio ou infrarouge traversent sans problème ce rideau de nuages. Que se passe-t-il derrière ? - Des choses merveilleuses ! Du centre de la Voie Lactée sort un rayonnement radio très intense, si puissant qu'il brillerait comme le soleil, s'il était dans le visible. Oui ! c'est la source radio la plus énergétique du ciel, découverte par Jansky en 1931, un simple ingénieur qui cherchait à dénicher les

parasites responsables du brouillage de ses émissions de radio. Ce "bruit", surgissant du fond du ciel, étourdissaient ses détecteurs.

Alors, qu'y a-t-il dans cette source radio ? Remarquons d'abord qu'elle est très étroite, ponctuelle pour ainsi dire, inférieure au millième de seconde de degré (0"001) de diamètre, ce qui lui donne une dimension ramenée (en 2005), à seulement 1 UA (Terre-Soleil) ! <sup>62</sup> Dans cette zone minuscule, cohabiteraient tant bien que mal, plutôt mal que bien, trois à quatre millions de masses solaires ! Nombre exact ? <sup>63</sup> "Un trou noir !" crie-t-on de tous côtés. Pas si vite !... En 2001, le satellite Chandra a détecté, enfin, un rayonnement X. En radio le rayonnement est intense, et un champ magnétique puissant s'échappe du lieu. Voir des détails plus fins ? Bien difficile... Nous sommes à la limite de résolution des instruments. Par contre, à l'extérieur et tout autour de ce centre actif, des tourbillons gigantesques ! du gaz ionisé, des poussières, agités par des vents violents... sources infrarouges, étoiles en grand nombre, bref... un milieu riche, tumultueux, en mouvement incessant, perpétuel... Ceci dans un rayon de 50 a-l environ (6' de rayon sur le ciel), source appelée précisément "**Sagittarius A**". <sup>64</sup>

"Sagittarius A, livre-nous ton cœur !"

Oui ! région très riche que celle du Sagittaire. Amas, nébuleuses, novae... se disputent ce coin de ciel. Profitez-en !

J'oubliai : certains voient dans la forme de cette constellation une banale "théière" dont le bec verseur ouvre sur la Voie Lactée : la vapeur qui s'en échappe !... A chacun ses goûts... le thé aussi c'est bon !... mais les Sagittaires (= Centaures)... c'est savant !

$\gamma$  *Gamma Sagittarii : Asnasl ou Nash*

$\alpha = 18 \text{ h } 05 \text{ m } 48 \text{ s}$	$\delta = -30^\circ 25' 26''$	Sp : K0 III	T : 4900 K	(BC : -0,5)
m = 2,98	M = 0,63	L = 50	p = 34	Dist : 96 a-l simple

Commençons par la flèche, et plus précisément "le fer" = "**Asnasl**" de la flèche, couleur feu, fer rougi, prêt à incendier l'Univers ! 50 soleils au total. On dirait une arme sortie d'une forge céleste ! Oui, c'est cela ! Qui va-t-elle frapper ? Le centre du monde ?... Pas encore ! puisque Asnasl croise, pour l'instant, à 96 a-l de nos frontières. "J'ai prévu des réserves, dit-elle, à qui sourit à l'aventure : 3,3 masses solaires, dans un rayon 12 fois plus grand que celui de votre étoile. De longs siècles devant moi !..." A noter que son mouvement propre sur la voûte céleste va pratiquement vers le sud à raison de 0,20 seconde de degré par an. Quant à son mouvement radial, d'éloignement, il est de 22 km/s. Pas encore arrivée !

$\sigma$  *Sigma Sagittarii : Nunki*

$\alpha = 18 \text{ h } 55 \text{ m } 15 \text{ s}$	$\delta = -26^\circ 17' 48''$	Sp : B3 IV-V	T : 19 000 K	(BC : -2)
m = 2,05	M = -2,14	L = 600	p = 14,54	Dist : 224 a-l un compagnon

<sup>62</sup> - On l'estimait à 10 UA.

<sup>63</sup> - Ce nombre reste très difficile à évaluer (par la vitesse des étoiles proches), vu que la matière centrale est aussi accélérée par la matière extérieure proche, puis par le bulbe, et la galaxie toute entière.

Qui a lancé cette flèche dans les cieux ? Le Sagittaire ? Eh non !... vous n'y êtes pas du tout ! C'est un babylonien. - Un babylonien ? Et pourquoi donc ? - C'est toute une histoire... Il était une fois, un roi, qui cherchait pour sa ville nommée "Eridu"- sur le Golfe Persique - un emblème digne de la représenter. Une statue ? Non ! Un monument ? Non plus ! Une maxime ? Bof ! Un blason ? Banal !... "Pourquoi pas une étoile au firmament du ciel ?" proposa l'un des conseillers... L'idée plut au maître du lieu. Mais voilà... laquelle ? - "Si l'on prenait, Majesté, celle qui luit dans la main du Sagittaire (Sigma) et qui incarne le penne de la flèche ? Elle serait notre messagère, le gage de nos victoires, le signe de notre puissance, le porte bonheur de nos armées... On pourrait l'appeler "**Nunki**" - nom qui dérive directement de "Enki", le dieu d'Eridu. " - "J'ai dit", publia le roi, et la chose fut faite. "Nunki" entra dans la légende.

Examinons-la aujourd'hui avec nos télescopes géants. Pas si mal ! 600 soleils trouvent place dans cette paume, 5,5 rayons solaires dans ce pennage. Ses rayons bleus, ultraviolets, déjà vous percent l'âme. 10 masses solaires entretiennent sa flamme. Bien choisi, "Eridu", ton emblème est royal ! visible à 224 a-l.

On signale un compagnon à 5' d'écartement (309 ") d'une magnitude de 9,4.

$\phi$  *Phi Sagittarii.*

$\alpha = 18\text{ h }45\text{ m }39\text{ s}$      $\delta = -26^\circ 59' 27''$     Sp : B8 III    T : 13 000 K (BC : -0,8)  
m = 3,17    M = -1,08    L = 230    p = 14,14    Dist : 230 a-l    simple

Lampe bleue, accrochée là, au montant de la flèche. Qui la verra passer ? "Etoile filante !" - "Flèche filante !" partie vers d'autres cieux. Brûlant projectile ! 230 soleils marquent son passage dans nos nuits d'été, 4 soleils suffisent à décrire son diamètre, 5 à compter sa masse. File, file, belle étincelle, toi qui passes en ce moment à 230 a-l.

$\delta$  *Delta Sagittarii : Kaus medius*

$\alpha = 18\text{ h }20\text{ m }59\text{ s}$      $\delta = -29^\circ 49' 42''$     Sp : K2 III    T : 4500 K (BC : -0,7)  
m = 2,72    M = -2,14    L = 600    p = 10,67    Dist : 306 a-l    3 compagnons

"**Kaus medius**" = "l'Arc en son milieu". Partira-t-elle enfin cette flèche qui touche l'arc en cet endroit ? Il cherche à bien viser, notre Sagittaire, le centre invisible de la Galaxie... Pas facile ! Dans le foyer de cette étoile : 600 soleils, dans son rayon : 54 rayons solaires, soit 38 millions de km ! "Kaus medius" flamboie comme une torche ! Feu à voir à 306 a-l !

Trois étoiles de magnitude supérieure à 12, l'entourent à plus de 25" d'arc. De quoi exercer votre acuité visuelle.

$\lambda$  *Lambda Sagittarii : Kaus borealis*

$\alpha = 18\text{ h }27\text{ m }58\text{ s}$      $\delta = -25^\circ 25' 18''$     Sp : K2 III    T : 4500 K (BC : -0,7)  
m = 2,82    M = 0,95    L = 35    p = 42,20    Dist : 77 a-l    simple

"**Kaus borealis**" = "l'Arc en son sommet". Son arc était de feu, son visage d'airain, le sabot de son pied arpentait l'Univers... Rien, nul frein n'enrayait son élan... le Sagittaire. Nous sommes, avec cette étoile, à 77 a-l. Nul besoin de forcer sur le rayonnement : 35 soleils suffisent à chasser la nuit qui nous sépare

d'elle. "Je dois quand même souffler très fort dans le ballon ! déclare-t-elle : 13 rayons solaires, et user mes réserves : 3 masses solaires !"

$\epsilon$  *Epsilon Sagittarii* : **Kaus australis.**

$\alpha = 18 \text{ h } 24 \text{ m } 10 \text{ s}$	$\delta = -34^\circ 23' 05''$	Sp : B9 IV	T : 11 000 K	(BC : -0,5)
m = 1,79	M = -1,44	L = 320	p = 22,55	Dist : 145 a-l un compagnon

"**Kaus australis**" = "l'Arc en sa partie australe". Multiplions chaque fois par deux (à peu près) : Kaus borealis à 77 a-l, Kaus australis à 145 a-l, Kaus medius à 306 a-l. Voici donc notre arc dans ses dimensions réelles. Arme redoutable ! On plaçait cette étoile à 85 a-l, avant "Hipparcos". L'ordinateur de bord du savant satellite a rectifié le tir. "Il va y avoir quelques grincements de dents chez les théoriciens de l'évolution stellaire", me disait récemment Monsieur Couteau - observateur d'étoiles doubles aux grandes lunettes de Nice - en raison précisément des résultats d'Hipparcos. Du coup, "Kaus Australis" s'enflamme : sa luminosité triple, passant de 100 à 320 soleils. Son rayon grandit jusqu'à 6 rayons solaires, sa masse augmente : 5,6 masses solaires. Forte embellie !

Une très faible étoile de magnitude 14,2 l'approche à 32,5". Qui la verra ?

$\eta$  *Eta Sagittarii*

$\alpha = 18 \text{ h } 17 \text{ m } 37 \text{ s}$	$\delta = -36^\circ 45' 42''$	Sp : M3 II	T : 3300 K	(BC : -2,5)
m = 3,1	M = -0,2	L = 100	p = 21,87	Dist : 150 a-l quadruple

L'extrême pointe sud de l'arc, d'un rouge éclatant. "Que vois-je à l'oculaire ? Des quadruplés ? Ecartés de 3"6 pour les deux plus proches, les deux autres se tenant à 33" et 93". Magnitudes 3,1, 7,8, 13 et 10. Sont-elles réellement liées par la gravité, ces quatre beautés ? Impossible à dire... du moins pour moi. Chose certaine : la plus lumineuse, qui nous occupe ici, se trouve à 150 a-l - et probablement aussi son premier compagnon - tant il est vrai que les couples optiques serrés sont rares.. "Quoique rouge, donc "froide" (3300°), je brûle comme 100 soleils réunis, explique-t-elle. C'est dire si mon tour de taille réjouit les espaces : 95 soleils, soit 66 millions de km de rayon. Je mangerai Mercure ! Grain de sable, comparé à mes 7 masses solaires.

$\tau$  *Tau Sagittarii.*

$\alpha = 19 \text{ h } 06 \text{ m } 56 \text{ s}$	$\delta = -27^\circ 40' 13''$	Sp : K1 III	T : 4750 K	(BC : -0,6)
m = 3,32	M = 0,48	L = 50	p = 27,09	Dist : 120 a-l simple

Voici le bras de ce Centaure, capable d'envoyer une flèche au bout du monde. Il ne tremble pas. Quand va-t-il libérer son arme ? Demain, promis ! Sa puissance : 50 chevaux-soleils, ses dimensions : 14 rayons solaires, sa masse : 3,5 masses solaires. "Je veux tenter ma chance !" Supporters, accourez !... Départ donné à 120 a-l.

$\zeta$  *Dzêta Sagittarii : Ascella ou Axilla*

$\alpha = 19 \text{ h } 02 \text{ m } 36 \text{ s}$      $\delta = -29^\circ 52' 49''$     Sp : A2 III et A2 V    T : 9800 K  
 $m = 2,6$      $M = 0,42$     L = 60    p = 36,61    Dist : 89 a-l    double orbitale

"**Ascella**" en latin, orthographié aussi **Axilla** (en latin médiéval) = "l'aisselle" du Sagittaire. Cache-t-elle un trésor sous son repli fermé ? Oui, oui ! Un bijou que seuls les observateurs confirmés d'étoiles doubles peuvent voir : deux perles bleues marient leurs grâces à 0"5 d'écartement seulement (demi-grand axe). Ouvre ton bras, centaure, laisse voir la merveille ! Rien à faire ! La période de ce diamant céleste : 21,138 ans. Amateurs : usez vos yeux sur ce couple orbital... 60 soleils bleus réunis dans votre pupille ! Dire qu'en réalité l'écartement de ces deux astres (14 UA) dépasse la distance de Saturne au Soleil ! Il faut dire qu'ils sont à 89 a-l.

$\pi$  *Pi Sagittarii : Albaldah*

$\alpha = 19 \text{ h } 09 \text{ m } 45 \text{ s}$      $\delta = -21^\circ 01' 25''$     Sp : F2 II    T : 7100 K    (BC : -0,1)  
 $m = 2,88$      $M = -2,77$     L = 1100    p = 7,41    Dist : 440 a-l    triple

"**Albaldah**" = "l'espace vide, le désert" alors qu'il s'agit du cerveau du Sagittaire ! de Chiron lui-même (dit-on) ! du savant, de l'érudite ! Attention ! non pas vide de neurones, mais... d'étoiles. Pourquoi cela ? direz-vous. Parce qu'Aldalbah marque "l'entrée du désert" qui s'étend sous sa lampe : région très pauvre en étoiles (voyez la carte).

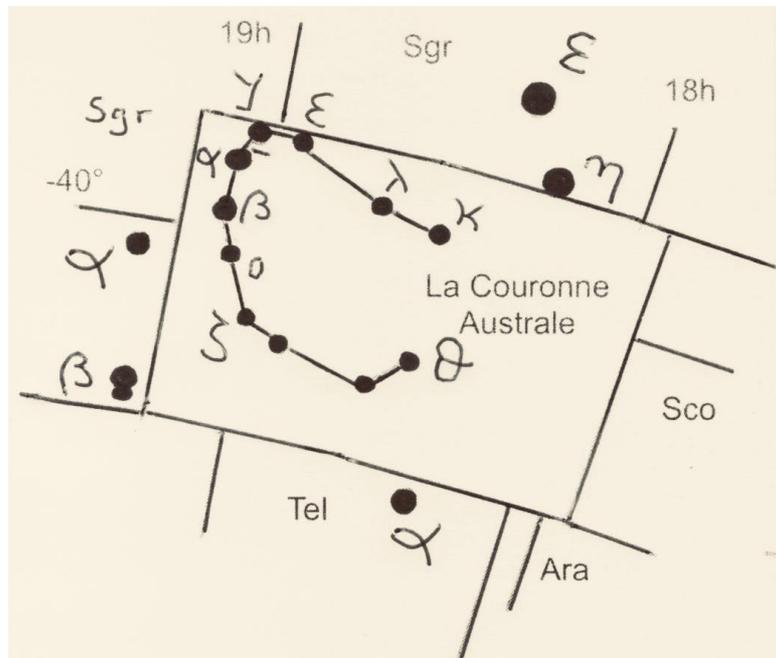
Bienheureux qui pourra éclaircir le mystère qui plane sur ce crâne ! Car, si vous consultez le catalogues des doubles visuelles, l'étoile est triple. Si maintenant vous plongez dans celui des spectroscopistes, elle est inconnue, alors que 0"1 et 0"4 séparent les composantes. Passons au catalogue des orbitales : absente de la liste. Est-ce à dire que ce triplet ne bouge pas - du moins pas suffisamment pour qu'une période soit calculable ? Sans doute... Je ne vois pas d'autre explication. Remarquons que ce trio est lointain : 440 a-l. Couple optique ?... Ah, ce tri-céphalopode luisant (1100 soleils) me donne le tournis. Magnitude des 3 étoiles : 3,7, 3,7 et 5,9. Enquête à suivre...

Un plus : Xi 1 - Xi 2 , Nu 1 - Nu 2 : Les oreilles et les yeux ! "T'as d'beaux yeux, tu sais !"... grandes oreilles, pour notre Centaure rescapé d'une peuplade perdue... Entre les oreilles : 29' d'angle, entre les yeux : 12'. "*C'est la plus ancienne étoile désignée comme double*", affirme Flammarion en parlant des yeux. Et pourquoi pas la précédente, plus écartée ? Pourquoi pas Mizar et Alcor, Epsilon Lyrae, Alpha du Capricorne... ? A croire que les Anciens avaient les yeux rivés sur cet archer : à quand l'exploit ? Nous attendons toujours... Vous dirai-je la distance de ces étoiles mariées de force ? 5300 a-l (!) et 370 a-l pour les oreilles ; 1800 a-l et 270 a-l pour les yeux. Couples optiques.

\*\*\*\*\*

## La Couronne Australe (CrA)

*Corona (ae) Australis (is) (128 degrés carrés.)*



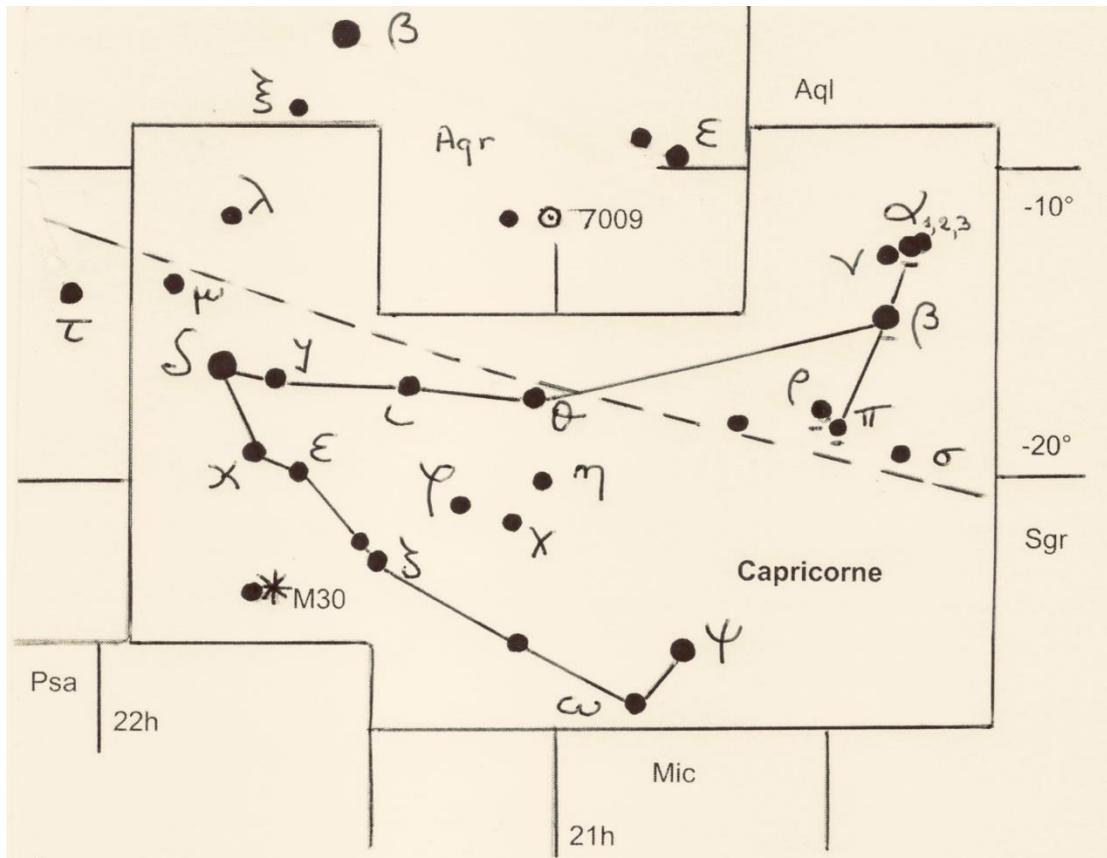
Petite, harmonieuse, la Couronne Australe mérite bien son nom. Les Grecs le lui donnèrent, à cause de sa forme semi-circulaire. Vous la trouvez au pied du Sagittaire. Certains atlas vont jusqu'à la dessiner entière, couronne de lauriers, qui récompense le meilleur... vous peut-être... Il faut habiter les Alpes du Sud, au moins, pour la voir dans toute son étendue. Elle passe par 40° de déclinaison sud, roulant sur l'horizon, comme un cerceau. Attrapez-le ! Au 4ème siècle avant Jésus-Christ, elle apparaît déjà sur la Sphère d'Eudoxe. Quel roi, quel dignitaire ou héros... l'a ceinte par le passé ?...

Une quinzaine d'étoiles de magnitude 5 composent de leurs diamants cette couronne. Trois seulement atteignent la magnitude 4 : Alpha, Bêta, Gamma. Un coup d'oeil télescopique sur la plus haute, Gamma, et vous découvrirez une binaire serrée : 1"9 (demi-grand axe) accomplissant un tour d'orbite en 120,42 ans. A voir sans faute. Ecartement prévu pour l'an 2000 : 1"3.

\*\*\*\*\*

# Le Capricorne (Cap)

*Capricornus (i) (414 degrés carrés)*



Le "Capricorne" : étymologiquement la "Corne de la Chèvre"... mais aussi " du Bouc ou du Bélier". Qui dit corne, dit force, puissance, virilité... Regardez-la, altière, dressée droit vers le ciel, triomphante, aux étoiles Alpha et Bêta. Elle pointe en direction d'Altair - l'oeil de l'aigle - qui la guette du haut des airs. Elle surgit, cette corne, comme d'un tombeau, d'une région ténébreuse, dépourvue en étoiles (ou presque), à l'Est du Sagittaire et de la Voie Lactée. L'équinoxe d'automne commence avec elle, le soir, aux premiers feux de la nuit. Le corps de cet animal bizarre, à tête de bélier et à queue de poisson - oui ! - se déploie vers l'Est jusqu'à l'étoile Delta - la queue - qui marque l'angle oriental de la constellation, avant de revenir vers l'occident par 20° de déclinaison sud : Un V couché à corne, tel est le Capricorne.

Drôle de bête ! Une sirène ?... On raconte que le dieu des bergers et des bois, le dieu "Pan", ayant plongé dans le Nil jusqu'à mi-corps, pour fuir la terreur que lui inspirait le géant Typhon, prit la forme d'un poisson en dessous, et d'un bouc au-dessus. Il échappa ainsi à son ennemi - ennemi des dieux en général... ainsi, pour éviter ses foudres, Mercure se changea en ibis, Apollon en corbeau, et Diane en chatte : c'est pourquoi ses animaux sont vénérés en Egypte. Voilà, vous savez tout. Est-ce le dieu Pan, là-haut ? Oui, dit-on, Zeus l'y a transporté, fier de son stratagème. Bon... Au coeur de la constellation, l'étoile Êta passe au méridien 21 h et au 20ème parallèle sud : belle croix de coordonnées qui divise le Capricorne en quatre parties égales. Pas mal !

Il y a deux mille ans, quand le Soleil arrivait au creux de sa course, au solstice d'hiver, il était dans le Capricorne, à 23,5° de déclinaison sud. Il serait né sous le signe du Capricorne "le petit gars de Dieu" ! Le tropique du Capricorne, vous connaissez, passe précisément à 23°5 de latitude sud. Passait plutôt... il y a deux mille ans, comme je viens de dire. Et c'est depuis cette constellation préférée que l'astre du jour

renaissait pour gagner, l'été suivant, le sommet de l'écliptique. Depuis, la précession a bousculé l'ordonnance. On devrait parler aujourd'hui du "Tropique du Sagittaire" ; de même qu'on devrait dire "Tropique des Gémeaux" et non plus du "Cancer" pour le tropique nord. 2000 ans de retard : que nous sommes lents à suivre le mouvement des astres... pourtant si peu rapide !

Qu'ont-ils vu les chinois, les guetteurs de l'Aurore, briller sur l'empire du Soleil Levant ? Une étoile inconnue jusqu'alors, dans la "9ème maison" : celle du Capricorne précisément, au mois de mars de l'an - 5, restée visible pendant plus de 76 jours... Serait-ce ce que nous percevons aujourd'hui sous les traits encore radieux de la nébuleuse Hélix sise aux confins du Capricorne et du Verseau ? <sup>65</sup>

Donc, depuis le Capricorne, le Soleil reprenait sa course ascendante pour gagner le faite de l'écliptique. *"Rien d'étonnant à cela, les chèvres ont l'habitude de grimper toujours"*, s'exclame Macrobe, au 5ème siècle de notre ère. Sans commentaire... Le Capricorne et le Cancer : ces deux constellations sises en bas et au haut de l'Ecliptique portaient chacune le nom de *"Porta solis"* : "la Porte du Soleil". Il y passait pour gagner soit la région la plus haute, soit la plus basse. Jeu de balançoire perpétuel...

Regardons maintenant attentivement cette fameuse corne. Ma parole ! Il y en a quatre, six même ! 2 pour l'étoile Alpha, la plus haute : écartement de 6 minutes de degré (379") - 2 pour l'étoile Bêta : 3' d'écartement (205"). Magnitudes : 3,57 et 4,24 pour les premières, 3,05 et 6,2 pour les secondes. Et 2 pour l'étoile Rhô dans l'alignement sud : 4' d'écart (253"), magnitudes 5 et 6,7 cette dernière visible aux jumelles seulement. <sup>66</sup>

Distance des deux plus hautes : 110 a-l pour Alpha 2, la plus brillante, 690 a-l pour Alpha 1 ;

Distance de Bêta 2, la plus brillante : 344 a-l, de Bêta 1 : 314 a-l.

Distance de Rhô : 104 a-l, quant à sa voisine ?

Originales les *"Cornes de l'Agneau"* ! <sup>67</sup>

Signalons l'amas globulaire M.30, dit *"amas à cornes"*... Evidemment bien sûr il allait y penser !...

### $\beta$ Bêta 2 Capricorni : *Dabih*

$\alpha = 20 \text{ h } 21 \text{ m } 00 \text{ s}$      $\delta = -14^\circ 46' 53''$     Sp : F8 V (?)    T : 6000 K    (BC : -0,05)  
 $m = 3,05$      $M = -2,07$     L = 570     $p = 9,48$     Dist : 344 a-l  
 spectroscopique, double optique + un compagnon

"**Dabih**" = "la Corne", et mieux encore "la Fortune de la Corne" dans l'expression arabe complète <sup>68</sup>. Corne d'abondance... La bonne fortune ! Heureux qui naît sous ses hospices... Double optique, nous l'avons vu, avec Bêta 1, et triple optique avec une autre étoile de magnitude 9, à 3 minutes d'écartement (226"). Joli triplet aux jumelles.

Examinons-la cette corne. Quelle complexité ! Plantée à 344 a-l, elle signale sa présence par 570 soleils réunis. Impossible de ne pas la voir ! Peut-on imaginer, dans cet unique faisceau, trois étoiles ? – Oui ! triplet spectroscopique ! Trois flammes, qui marient joliment leurs couleurs : une étoile mère et son doublet de compagnon. Période de ce dernier : 8,67 jours avec, en son sein, une étoile bleue (B8). Période de cette paire avec l'étoile principale toute blanche : 3,7 ans (1374,126 j). Corne de vie ! Corne d'abondance ! La bonne fortune, oui, vraiment !

<sup>65</sup> - Les limites anciennes des constellations n'étaient pas les nôtres fixées en 1930. (voir le Verseau).

<sup>66</sup> - Notons que les étoiles Pi et Omicron sont aussi des doubles, serrées : 3"23 et 21" 93

<sup>67</sup> - Apoc. 5/7

<sup>68</sup> - Et non pas *"l'Egorgeuse"* mauvaise traduction que l'on retrouve souvent.

$\alpha$  *Alpha 2 Capricornii* : *Algebi*

$\alpha = 20 \text{ h } 18 \text{ m } 03 \text{ s}$      $\delta = -12^\circ 32' 42''$     Sp : G9 III    T : 4950 K    (BC = -0,5)  
m = 3,57    M = 0,95    L = 35    p = 30,01    Dist : 109 a-l  
double optique et double physique

Comment te délaissais-tu, toi, l'extrémité de la Corne ? En principe tu sors du cadre de mon étude (trop faible), mais je ne puis faire sans toi ! "**Algebi**" = le "Capricorne". A l'oeil nu, je te vois double avec Alpha 1, (à 6' d'écartement) couple optique, nous l'avons dit. Au télescope, je te vois double à nouveau avec une étoile de magnitude 11 à 6"6 de ta flamme.

Qu'en est-il de ton portrait ? Décris-nous ton visage ! "Soit ! il est bronzé à souhait, aux feux jaunes-orangés de mes rayons. Vacances perpétuelles ! à 109 a-l. ; 35 soleils pour brunir ma peau... Aussi mon rayon est splendide : 10 r.s. 3 masses solaires dans mon contour. Je me porte à ravir ! Venez, rassasiez-vous de ma beauté..."

$\delta$  *Delta Capricorni* : *Deneb Albégi*

$\alpha = 21 \text{ h } 47 \text{ m } 02 \text{ s}$      $\delta = -16^\circ 07' 38''$     Sp : A7 III m  
m = 2,85    M = 2,49    L = 8,6    p = 84,58    Dist : 38,5 a-l  
spectroscopique (algolide) + 2 compagnons

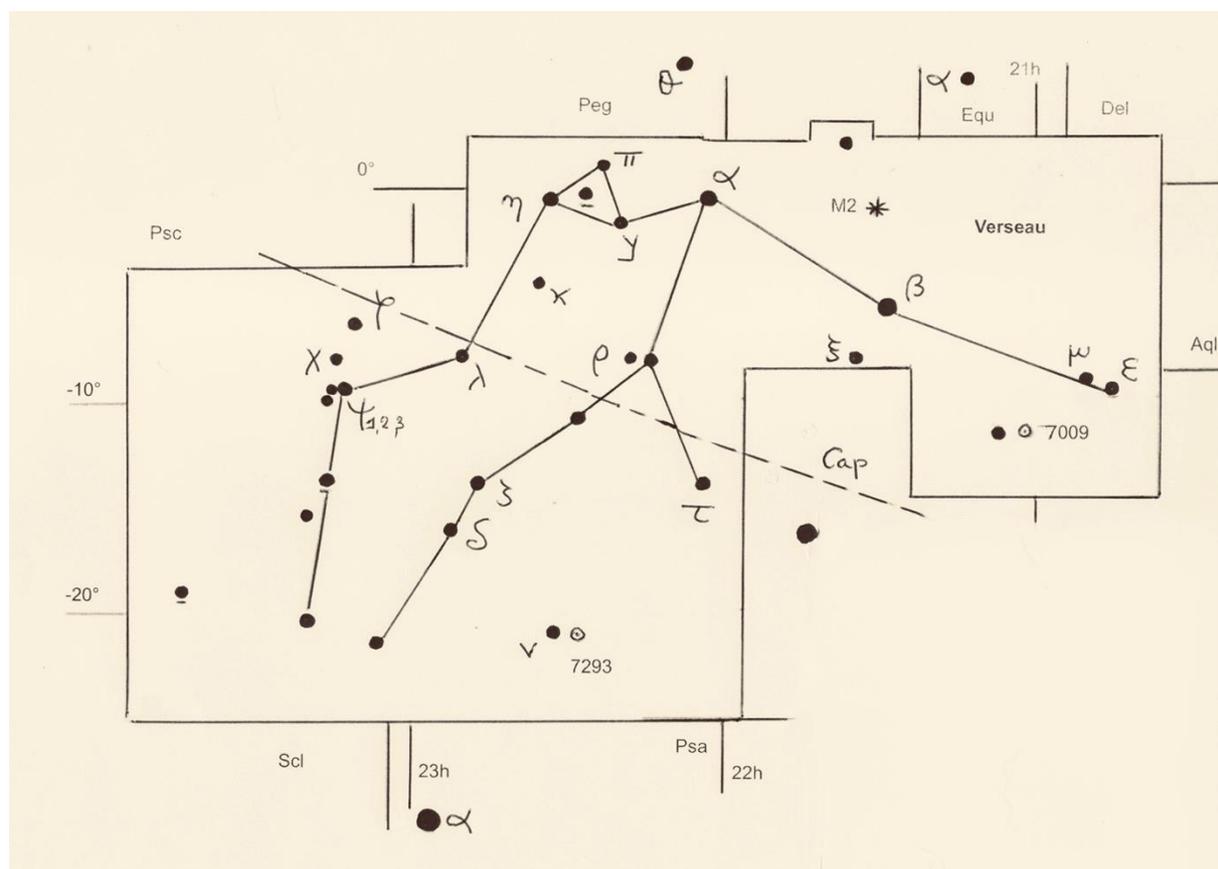
"**Deneb Albégi**" = la "queue du Capricorne" ; tout cela se termine... en queue de poisson ! Queue qui vient frôler les étoiles de notre voisinage : 38,5 a-l. toute proche ! Son éclat varie, passant de la magnitude 2,81 à 3,05 en 1 jour (1,0228). Pourquoi cela ? - Un duo perpétuel s'exécute dans ce corps de feu. Deux étoiles s'enlacent et se contournent en un jour ! et, croisant notre rayon visuel, s'éclipsent mutuellement. Leurs protubérances s'embrassent : chaud baiser !... leurs vents s'emmêlent, leurs couronnes se marient... Je voudrais voir cela. L'éclat total du couple grimpe à 8,6 soleils. Quelle paire !

Deux autres compagnons très faibles abordent le système à 69" et 119" de degré. Magnitudes : 12,6 et 15. Discernez-les...

\* \* \* \* \*

# Le Verseau (Aqr)

*Aquarius (ii) (980 degrés carrés)*



Le Verseau : un homme qui verse de l'eau. Les Grecs, les Latins, les Arabes ont appelé de ce même nom cette constellation. Pourquoi cela ? Parce qu'un oeil attentif voit effectivement deux filets d'étoiles s'échapper d'une source précise, la bouche du Verseau, non... de l'amphore, tenue d'une main ferme par l'homme en question. Tout s'explique. Ce courant impétueux dévale les pentes accidentées du ciel pour se précipiter dans la "gueule" grande ouverte du "Poisson Austral" : "Formalhaut". Le noyer ? Rien à faire... Etoile bien brillante que cette "bouche" du Poisson, et très méridionale (-30°). Cherchez-la au sud du carré de Pégase, alignée avec le côté Est du carré. Entre ces deux constellations, un peu vers l'est, coulent les eaux tumultueuses du Verseau. La bouche de l'amphore épouse une forme géométrique plaisante : un triangle équilatéral marqué en son centre par une étoile. De là jaillissent des torrents de vie et de grâce... La "corne d'abondance" : dit-on... porte-bonheur, échappé au milieu de constellations bien austères : le Scorpion, le Cancer (Crabe), le Capricorne, le Sagittaire... Les Chinois ont vu dans ce triangle magique le "Bonheur du Royaume", où coulent à flot le lait et le miel, où l'épi porte cent pour un, la grappe remplit les cuves... Quand viendra-t-il ce "paradis" ? Ses flots s'écoulent... atteindront-ils un jour la Terre ? Je voudrais me baigner dans ses eaux, sentir leur onction bienfaisante... Il est vrai que le Soleil se hâte - à pas lents ! - vers cette constellation, pour l'équinoxe de printemps : dès lors, elle prendra la tête du Zodiaque. Enfin la Terre redeviendra ce qu'elle aurait dû toujours rester : un jardin de délices.

Qu'il était beau Ganymède le fils du roi de Troie ! blond comme les dieux le sont... élancé, svelte, aux proportions idéales... Ce n'était qu'un homme, mais il finit par réjouir les dieux eux-mêmes : « *Allons demander à Zeus, notre père et le père des hommes, s'il n'y a pas un moyen de préserver à jamais sa beauté...* ». Et Zeus consentit à l'élever jusqu'à l'Olympe. « *Il aura la charge de puiser le sombre nectar*

*dans un cratère d'or et de le verser dans nos coupes ».* Travail d'échanson. Et l'Aigle royal l'emporta dans ses serres jusqu'à l'Empyrée. C'est lui, aujourd'hui encore, médiateur de Dieu et des hommes, qui verse sur la Terre ce divin breuvage... « *Buvez mes bien-aimés, enivrez-vous, rassasiez-vous de volupté* ». <sup>69</sup>

Penchons-nous sur cet heureux signe, riche de toutes les promesses. Les étoiles y sont faibles, sauf trois qui entrent dans notre étude. La première, Alpha, dessine l'épaule droite du Verseau, la seconde Bêta son épaule gauche. Quant à la troisième - l'étoile Delta - elle brille dans le filet d'eau. Vers l'ouest, s'étend le bras et la main gauche (Mu et Epsilon). Chercherait-il, de cette main libre, à saisir la corne du Capricorne ? On le croirait...

**"Hélix"** (NGC 7293), qui ne connaît ce nom qui sonne comme une cloche ? Quel observateur n'a vu cette curieuse "Hélice", au télescope j'entends, et avec un filtre si possible, car elle est faible (mag 9,5) ! C'est une nébuleuse dite "planétaire". Objet qui devient merveilleusement coloré lorsqu'il est saisi sur une plaque photographique, ou un capteur photo-sensible ! Alors tourne-t-elle cette Hélice ? Pas vraiment, mais elle s'étire, elle grandit, augmentant seconde après seconde : 13 km par seconde actuellement. Pourquoi cela, direz-vous ? Parce que, sous la poussée du flash de l'hélium, elle a quitté l'étoile qui l'a vue naître, sise au centre de l'arène. La voyez-vous ? Magnitude : 13,47.

Quand l'astronome américain Walter Baade dans les années 50 photographia l'objet au télescope du Mont Palomar (5m), il n'en crut pas ses yeux ! Des "globules cométaires" apparaissaient sur ses clichés, tapis au sein de la nébuleuse. Qu'était-ce ? D'authentiques comètes ? Elles en avaient l'apparence... Longue queue opposée à l'étoile, chevelure et noyau sans doute, d'une ampleur sans commune mesure avec les comètes du système solaire : 15 à 45 milliards de km de diamètre ! On crut rêver... "Impossible ! cria-t-on. Il ne s'agit que de grumeaux dans la nébuleuse, causés par une "instabilité gravitationnelle". Instabilité gravitationnelle ? Qu'est-ce à dire ? – Oui ! provoquée par le vent stellaire puissant (3000 km/s) qui s'en va percuter la nébuleuse et fragmente ainsi le milieu. Choc de titans !... Combien sont-ils ces grumeaux ? A-t-on pu les compter ? Oui, le télescope spatial Hubble a depuis lors refait des clichés haute définition. Verdict : 3500 "comètes". <sup>70</sup> Alors, comètes, ou pas comètes ? "Comètes !" Certains y croient dur comme fer... Le débat est ouvert. A noter que ces objets se trouvent à 0,5 a-l de leur étoile - la distance de notre propre réservoir de comètes, le "nuage de Oort" - et que leur masse à chacune est semblable à celle de la Terre. Grosses, grosses, grosses comètes !

Quand a commencé la grande escapade ? Tout dépend de la dimension réelle de cette nébuleuse, donc de sa distance à la Terre - estimée aujourd'hui à 650 a-l - et de la vitesse des gaz éjectés (13 km/s actuellement). Comme le diamètre apparent de la nébuleuse est de 13 minutes de degré, son diamètre réel est de 2,4 a-l. Si nous prenons une vitesse moyenne des gaz de 50 km/s, nous trouvons 7000 ans. Trop long pour être la "nova" vue par les chinois en l'an -5 ! <sup>71</sup>

Coordonnées d'Hélix (2000) : A.D. = 22 h 29,6 m et déc = -20° 48'.

Une petite histoire avant de passer aux étoiles : il arriva un jour qu'un astronome du nom de Antonio de Rheita, capucin de son état, italien, vit Jupiter dans le Verseau tout près de l'étoile Gamma. Il pointa sa "lunette de Galilée", et crut voir non pas quatre satellites, comme Galilée l'avait décrit, mais cinq, autour de la planète géante. La chose se passait sous le pape Urbain VIII (Urbanus Octavus), du temps même de l'astronome iconoclaste. Foi d'Antonio, il porterait l'affaire au pape, et décida dès lors d'appeler ce nouveau quintette : les "Satellites Urbanoctaviens" ! Au diable les "satellites galiléens" ! Erreur, bien vite repérée ! Si au moins il avait vu "huit" satellites, pour son numéro 8 de pape ! Du trône dressé pour lui dans les cieux, le pape retomba comme une masse sur sa "sedia gestatoria"...

---

<sup>69</sup> - Cantique des Cantiques

<sup>70</sup> - estimées sur la surface totale - à partir d'un cliché d'une portion de la nébuleuse qui lui en compte 300.

<sup>71</sup> - Notons qu'en principe, une nébuleuse planétaire est le résultat d'une expulsion de sa matière, alors qu'une nova est le fait d'une explosion. Différence importante.

$\alpha$  *Alpha Aquarii : Sadalmelik*

$\alpha = 22 \text{ h } 05 \text{ m } 46 \text{ s}$        $\delta = -0^\circ 19' 11''$     Sp : G2 Ib    T : 5700 K (BC : -0,18)  
m = 2,95      M = -3,88      L = 3000      p = 4,30      Dist : 760 a-l un compagnon

$\beta$  *Bêta Aquarii : Sadalsund*

$\alpha = 21 \text{ h } 31 \text{ m } 33 \text{ s}$        $\delta = -5^\circ 34' 16''$       Sp : G0 Ib    T : 5900 K (BC : -0,1)  
m = 2,9      M = -3,47      L = 2000      p = 5,33      Dist : 610 a-l 2 compagnons

"Sadalmelik" = "l'étoile favorable au Roi" (melik = roi), ou "la fortune du Roi", pour Alpha ; "Sadalsund" = "la Fortune des fortunes", pour Bêta, à  $10^\circ$  de la précédente. De quel roi s'agit-il ? – Du roi d'Attique, et fondateur d'Athènes. Alors, regardons-les ces étoiles favorables... Honneur au Roi : dans sa flamme, 3000 soleils d'or. "Sire, mirez vos yeux dans votre compagne de choix. Considérez sa grâce, sa beauté, sa parure" - "Je vois en effet s'aligner les soleils sur son rayon : 44 en tout, d'un jaune éblouissant comme 2000 soleils ! J'estimerai sa masse à 8 masses solaires." - " Et vous, belle reine, décrivez-nous les feux de votre royal époux..." - "Je compte pour ma part 60 soleils sur son diamètre et 10 dans sa masse. Sa couleur est la mienne, ses charmes sont pour moi." - "Bon vent, beau règne, dans ce palais céleste, qui étend ces frontières entre 760 et 610 a-l respectivement."

Je vois deux dames de compagnie auprès de l'heureuse reine, à  $35''4$  et  $57''2$  (magnitude 10,8 et 11,4), et un page au roi, à  $113''$  (magnitude 12).

$\delta$  *Delta Aquarii : "Skat".*

$\alpha = 22 \text{ h } 54 \text{ m } 38 \text{ s}$        $\delta = -15^\circ 49' 15''$       Sp : A2 III    T : 9800 K (BC : -0,4)  
m = 3,27      M = -0,18      L = 100      p = 20,44      Dist : 160 a-l simple

"Skat" = "la jambe" du Verseau. Elle se baigne dans le torrent qui jaillit de l'amphore. Doux rafraîchissement pour le feu qui la brûle. A sa surface : 9800 K, plus encore en son sein ! Dans sa flamme : 100 soleils, 4 dans son rayon, 4 dans sa masse, simple dans son composé. "*Qu'ils sont beaux tes pieds dans tes sandales, fille de prince ! La ligne de ta jambe est celle d'un collier, ouvrage d'une main adroite.*" <sup>72</sup> A voir dans les eaux thermales du Verseau, à 160 a-l de nos rivières.

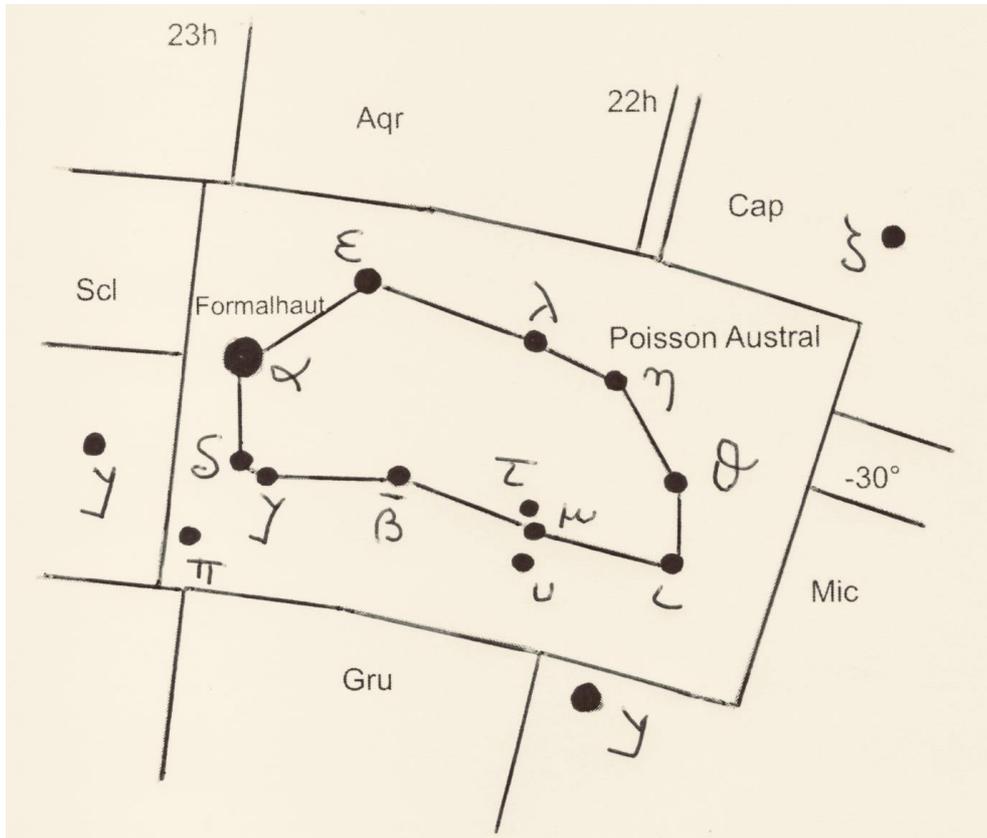
Terminons notre petit voyage dans le Verseau par une visite touristique à l'étoile Dzêta, qui marque le centre de gravité du triangle de l'amphore. Heureuse fonction, place de choix ! En fait, deux étoiles ont pris possession du lieu, à  $2''1$  d'écartement (an 2000). Magnitudes : 4,3 et 4,5. Mr. Harrington a tenté une évaluation de sa période : 856 ans, pour un demi-grand axe qu'il fixe à 5". Nous verrons, nous verrons... Hipparcos a situé cette étoile à 103 a-l. A voir sans faute.

\* \* \* \* \*

<sup>72</sup> - Cantique des Cantiques

# Le Poisson Austral (PsA)

*Piscis (is) Austrinus (i) (245 degrés carrés.)*



Le Poisson Austral... Est-ce à dire qu'il existe aussi un "poisson boréal" ? Oui, bien sûr ! même deux ! nous l'avons vu. Nous les avons pêchés, au sud et à l'est du carré de Pégase, familiers de l'écliptique et des mers équatoriales... Alors que le "Poisson Austral", lui, a choisi les eaux chaudes des régions tropicales, par 30° de déclinaison sud. A chacun sa mare... ! Ces deux constellations sont citées par Aratos, Hipparque, Ptolémée... Les anciennes civilisations de la Mer Egée ont transporté dans le ciel leurs compagnons aquatiques. Pourquoi pas ? Qu'un poisson bondisse hors de l'eau, et le voici immortalisé dans les cieux, transfiguré en étoiles. Beau destin. Chaque année, ils voyaient monter, féériques, les constellations au-dessus des flots. Sur le pont des bateaux, les coeurs vibraient à l'harmonie du monde.

Il aurait sauvé ce poisson austral une déesse tombée dans son lac : une syrienne dit-on, pour d'autres Isis l'Égyptienne !... L'histoire se conte, se raconte, se re-raconte...

"Formalhaut" = "La gueule du poisson" dans laquelle viennent d'engouffrer, furibondes, les eaux du Verseau : c'est l'étoile la plus lumineuse de la constellation. Elle éclaire cette "mer" sombre, isolée au-dessus des brumes, bercée par les alizés, attachante dans son désert environnant... En éclat, elle occupe la 18ème place au catalogue des "stars". Vous la trouvez dans le prolongement du côté Est du carré de Pégase, vers le sud. Le corps de ce poisson austral, discret, caché dans les eaux profondes, s'étire sur la droite de Formalhaut. Magnitude de ses étoiles : 4 et 5. Cherchez-le en automne, le soir.

Arrêtons-nous un instant auprès d'une étoile "minuscule", rouge de son état, invisible à l'oeil nu (magnitude 7,34), dont voici les coordonnées (2000) : A.D. = 23 h. 05 m 52 s. et déc = -35° 51' 12". Son nom : "**Lacaille 9352**", ou plutôt celui de son découvreur, suivi d'un numéro. Au siècle dernier, un astronome du nom de Cordoba, argentin je suppose puisque la chose se passe en Argentine, a découvert

son mouvement propre. Quelle vitesse ! 6"9 par an, vers 79°. Elle arrive au 4ème rang des déplacements stellaires, après "l'étoile de Barnard" dans Ophiucus (10"3), "Kapteyn 78" dans la constellation du Peintre (8"7), et "Groombridge 1830" dans la Grande Ourse (7"7). Evidemment bien sûr, toutes ces étoiles sont proches, celle-ci à 12 a-l.

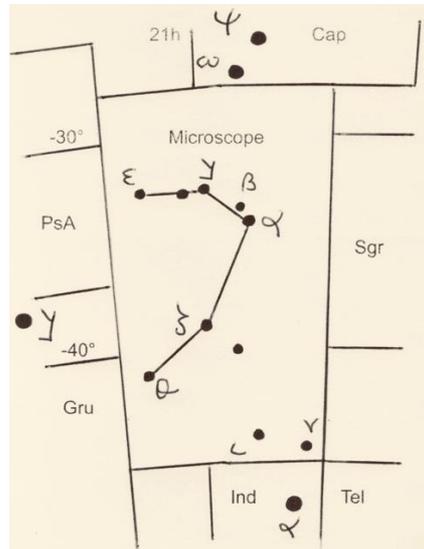
<i>a</i>	<b><i>Alpha Piscis Australis : Formalhaut</i></b>					
a = 22 h 57 m 38 s	d = -29° 37' 20"	Sp : A3	V	T : 9200 K	(BC : - 0,20)	
m = 1,17	M = 1,74	L = 17	p = 130,08	Dist : 25,1 a-l simple		

"Formalhaut" = "la gueule du poisson" - grande ouverte, qui attend patiemment sa ration quotidienne d'eaux fraîches et pures... Quand sera-t-elle rassasiée ? Jamais ! C'est le sort des poissons. Sa gorge blanche, légèrement bleutée, engloutirait notre soleil entier : 1,7 rayon solaire. 17 soleils composent l'éclat de cet astre maritime qui glisse sur l'horizon sud à nos latitudes. 2,3 soleils suffisent à contenir sa masse. Aquarium à visiter sans faute à 25,1 a-l : étoile proche, entourée, qui plus est, d'un anneau de poussières, détecté en infrarouge, par le satellite Iras dès 1984, et bien défini en 2004 par le télescope Hubble ! En 2008 nouvelle émotion : une planète aurait été détectée « Formalhaut b » et même visualisée ! On est allé jusqu'à lui donner un nom : « Dagon ». Mais Dagon, sous nos yeux, s'est peu à peu volatilisé ; d'abord brillant, il a fini en nuage de poussières... Erreur donc.

\*\*\*\*\*

# Le Microscope (Mic)

## *Microscopium (ii) (210 degrés carrés)*



Please, prenez un microscope, pour voir cette constellation ! Elle est si petite et si faible : magnitude 5 et plus !... Si encore vous pouviez voir l'instrument en question... mais ici l'imagination du découvreur a occupé tout le terrain... Laissez-vous guider par la carte.

Un microscope, au pied du Capricorne, à côté du Sagittaire : que vient faire cet instrument scientifique au sein des antiques figures ? Et ce n'est pas tout ! Examinons la région : au sud-ouest le "Télescope" pointe le bout de son nez ; plus loin à l'est, le "Fourneau chimique" fait bouillir ses alambics ; plus à l'est encore, la "Machine Pneumatique" pompe tout ce qui peut rester d'air là-haut, au firmament ; la "Règle" tente en vain de remettre un peu de géométrie dans ce curieux méli-mélo, le "Compas" trace et retrace la voûte céleste, histoire de ne pas perdre ses repères, le "Burin" cisèle de sa pointe aiguisée ce firmament de lumière... Qui a osé marier les genres et les époques ? Quel astronome a mélangé les pinceaux dans la composition de cette grande fresque céleste ? Un curé ! Ca ne m'étonne pas... descendu dans l'hémisphère sud pour terminer la carte inachevée du ciel - pour nous occidentaux - et garnir les espaces vierges, des instruments de son époque : le XVIIIème siècle. Ainsi "la Boussole" a-t-elle côtoyé l'Hydre ; "la Règle", l'Autel ; "la Machine pneumatique, le Navire Argo... Que voulez-vous ? Les ombres ont tourné sur les cadrans solaires, et avec elles les mythes et les légendes du passé... pour laisser place aux sciences dites exactes qui sonnent à toute volée à nos horloges atomiques. Faut-il s'en plaindre ?...

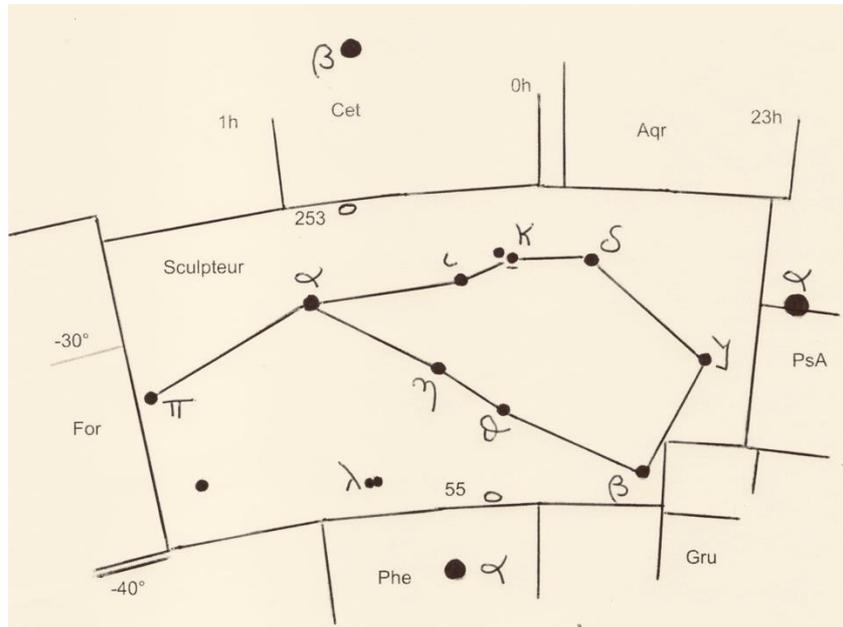
Il est parti, le bon curé, entre les années 1751 et 1754. Son nom : **Louis de Lacaille**, de nationalité française. Là-bas, au Cap de Bonne-Espérance, une mission d'envergure l'attend : dresser la carte céleste de l'hémisphère austral, inconnu jusqu'alors. Pendant 4 ans, il accomplit un travail de titan, recense 10 000 étoiles, et invente - immense privilège ! - quatorze constellations, dont celle-ci : le **Microscope**. Elles sont restées au répertoire des cartes modernes, rappelant à tout un chacun la vaste épopée de l'exploration du ciel... Vous trouverez le "Microscope" par 30° de déclinaison sud, aux frontières du Poisson Austral (côté ouest). Le pied de l'instrument rase l'horizon (-45°). A voir le soir, en automne.

Signalons dans le "Microscope", la naine rouge "*Lacaille 8760*" qui n'est qu'à 12,4 a-l de notre système solaire. Vous la voyez aux jumelles, à la magnitude 6,68. Coordonnées 2000 : A.D = 21h 17 m 15 s. et déc = - 38° 52' 05". Mouvement propre : 3,5" par an.

\*\*\*\*\*

# Le Sculpteur (Scl)

## *Sculptor (oris) (475 degrés carrés)*



Le Sculpteur. On disait autrefois : "L'Atelier du Sculpteur", ainsi nommé par notre abbé français. Pourquoi cet atelier dans les cieux ? Pourquoi celui du "Peintre", invisible à nos latitudes ? Eh bien, imaginez une immense toile, ou une vaste carrière, comme vous voulez : c'est le ciel, que l'artiste va modeler à son goût, au gré de son inspiration, de sa pointe de graveur, ou d'un coup de pinceau... Le monde vu par les poètes... enchanteur...

Pénétrons dans cet Atelier de Sculpture, où ripes, pointes, maillets, compas... occupent l'espace. Nous sommes toujours par 30° de déclinaison sud (-30°), mais cette fois-ci à gauche du Poisson Austral (l'est). Une tête de marbre est posée là, sur l'établi. Le personnage prend corps, sous l'oeil averti du maître. Ce dernier n'est pas là, mais tout indique sa présence. En ce lieu secret, peu éloquent, invisible, l'artiste refait le monde... Mises à part Alpha, au pied de l'établi,  $m = 4,31$  (au sud de Bêta Ceti), et Bêta,  $m = 4,37$  au sud de la table, les étoiles sont faibles - table renversée : car il faut tout loger en cet étroit habitacle !...

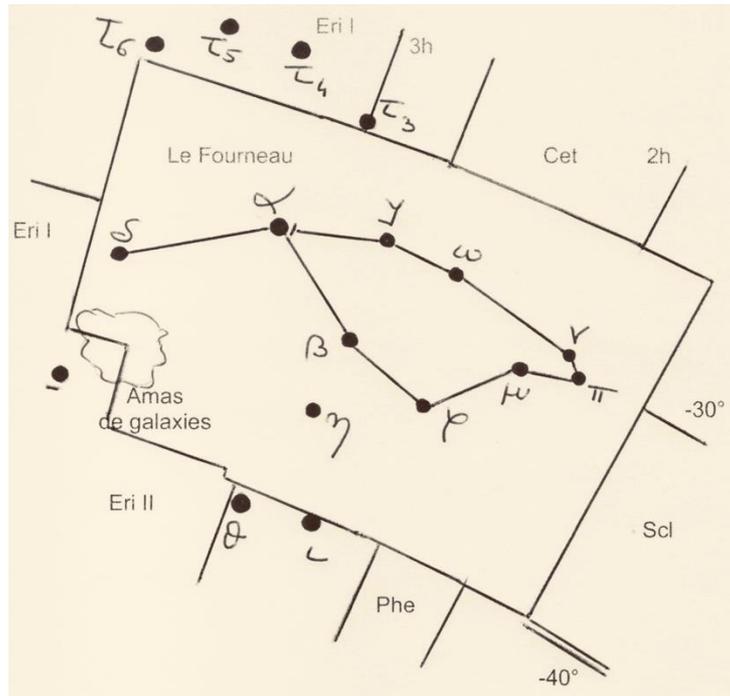
Figurez-vous que monsieur Halley - celui de la Comète - au cours d'un séjour à l'île Sainte Hélène - quelques années plus tôt - voulut ramener à son roi une constellation "digne d'un grand monarque"! Il planta donc, en plein milieu du ciel austral, "le Chêne de Charles II" roi d'Angleterre : "**Robur Carolinum**", grâce aux étoiles brillantes qu'il déroba à droite, à gauche, au Navire Argo - pour 9 d'entre elles. Audace insensée, flatterie coupable ! Cette herbe douteuse fut bien vite arrachée par notre astronome français, et ne reprit jamais racine.

Oeuvres de notre sculpteur, déjà façonnées : deux galaxies superbes, rivalisant avec les plus belles : "NGC 253", et "NGC 55". La première, spiralée, vue sur la tranche, offre un spectacle saisissant, sur tout le champ de l'oculaire. La seconde, irrégulière, plus longue encore, serait splendide si l'horizon, à nos latitudes, ne la grignotait. Depuis NGC 253 (coordonnées 1950 AD : 0 h 45 et -25° 34') descendez un peu : un amas globulaire brille de tous ses feux ( $m = 9$ ). Il se situe, figurez-vous, au nord immédiat du pôle sud galactique (à 35'). Ses coordonnées 1950 : A.D. = 0 h 49 m et déc = -27° 24'. Compliments, ami sculpteur !...

\*\*\*\*\*

# Le Fourneau (For)

*Fornax (acis) (398 degrés carrés)*



Restons aux mêmes déclinaisons (- 30°). Depuis le Sculpteur, allons vers l'Est. Une étoile de magnitude 3,9 sort bientôt de ce noir d'encre. C'est Alpha Fornacis, étoile principale du "Fourneau chimique", installé ici par Monsieur de Lacaille, toujours lui ! Le brasier, les alambics, les cuves, les éprouvettes... tout y est... marqué par des étoiles très faibles (Bêta : m = 4,46). D'ici que l'expérience en cours fasse sauter le couvercle... du ciel ! Big bang bis ! A moins qu'une supernova ne jaillisse !... Tout proche, le fleuve Éridan se réchauffe au passage. Le ciel d'hiver, dominé par le géant Orion, pointe son museau glacé.

Les Astronomes du XXème siècle ont éliminé de cette région "La Machine électrique", petite constellation glissée entre le Sculpteur et le Fourneau par l'astronome Bode à la fin du 18ème siècle. Elle occupait une place ridicule, composée d'étoiles invisibles. Conclusion : on continuera d'éclairer le monde à la bougie ... celle des étoiles !

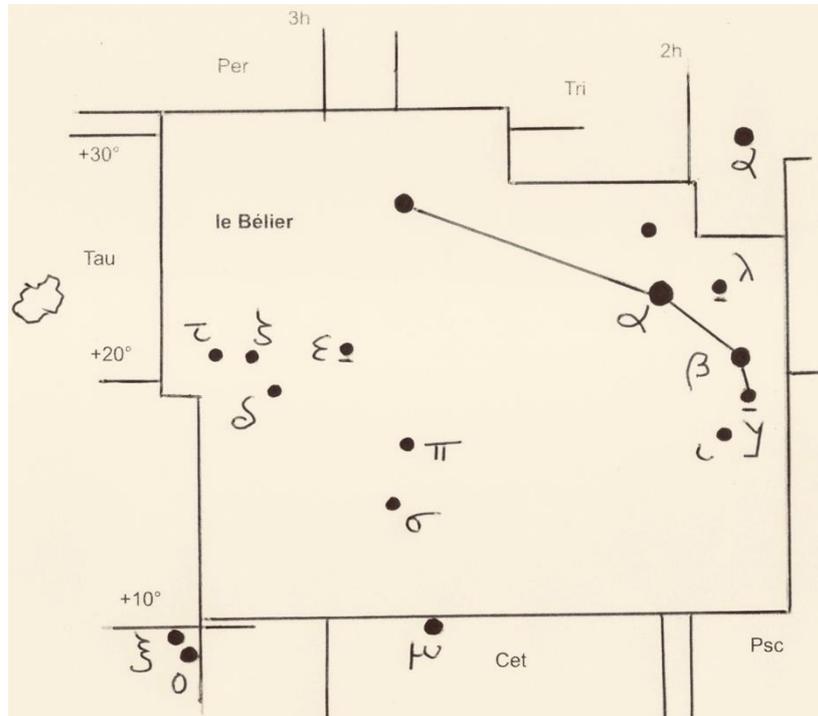
Pointez votre télescope sur Alpha Fornacis. Un couple, écarté de 5"1 (an 2000), blanc et jaune, vous accueille, aux magnitudes 4 et 7. Il accomplit un tour d'orbite en 314 ans. Demi-grand axe : 4"37. L'étoile est à 46 a-l.

Un amas de galaxies occupe l'angle sud-est du Fourneau. Rien d'étonnant, puisque nous sommes ici dans la direction du pôle sud galactique, perpendiculaire à la Voie Lactée. Sa faible élévation (-35°) nous empêche depuis la France de l'observer avec bonheur. Dommage ! A moins de voyager comme Mr de Lacaille... On estime sa distance à 60 millions d'a-l.

\*\*\*\*\*

# Le Bélier (Ari)

*Aries (etis) (441 degrés carrés)*



Bélier, Taureau, Gémeaux... Cancer, Lion, Vierge... Balance, Scorpion, Sagittaire... Capricorne, Verseau, Poissons... Qui ne compte aujourd'hui encore, dans cet ordre, la suite des constellations zodiacales ? oubliant que, depuis 2000 ans, les Poissons ont pris la tête de ce train céleste qui parcourt, en un an, la route de l'Écliptique. Qui parcourt, que dis-je ? C'est le Soleil qui, en apparence, circule sur cette piste tracée d'avance.<sup>73</sup> Bientôt, le Verseau prendra les rênes de ce char étoilé ; dès lors, on entendra les écoliers chanter : "Verseau, Poissons, Bélier... Taureau, Gémeaux, Cancer... Lion, Vierge, Balance... Scorpion, Sagittaire, Capricorne." Tous les 2000 ans en effet, le chef de file change, si bien qu'en 25 800 ans - durée totale de la précession des équinoxes - tous auront pris en main la direction de cet étrange vaisseau naviguant sur les mers équatoriales et tropicales du ciel. Modèle de courtoisie !

Quant à nous, revenons à la case départ. Dans les plus anciens documents écrits de l'histoire des hommes - il y a 6000 ans de cela - c'est le Taureau qui gouverne les douze signes du Zodiaque. En cette lointaine époque où le genre humain proliféra, c'est lui qui règne en maître, surveillant de son œil rouge "Aldébaran" la planète Terre. "Lorsque le Taureau brillant aux cornes dorées ouvre l'année..." écrit Virgile. Il a donc bien ouvert l'année, laquelle commençait alors - comme il convient - à l'équinoxe de printemps, seul jour - avec l'équinoxe d'automne - que l'on peut repérer sans problème. Savez-vous comment ? Facile ! Prenez un bâton bien droit. Fixez-le en position horizontale, sur un pied stable. Pointez avec lui le Soleil à son lever sur un horizon dégagé. Si, le soir même, le soleil se couche face à l'autre extrémité du bâton, vous êtes au jour de l'équinoxe. Le Soleil alors se lève exactement à l'est et se couche exactement à l'ouest.<sup>74</sup> En hiver, le Soleil se lève au sud-est et se couche au sud-ouest ; en été il se lève au nord-est, et se couche au nord-ouest.

<sup>73</sup> - Les signes astrologiques tiennent compte précisément du passage du Soleil dans les constellations du Zodiaque. Ainsi, vous êtes "du Bélier", si vous êtes né quand le Soleil passait devant la constellation du Bélier ; etc...

<sup>74</sup> - On peut le faire aussi en position verticale : quand l'ombre du bâton dessine un angle plat, (180°) au lever puis au coucher du soleil, c'est le jour de l'équinoxe.

De 2000 (environ) avant Jésus-Christ jusqu'au début de l'ère chrétienne, le Bélier prit la tête du Zodiaque : il se trouvait alors à l'intersection de l'équateur et de l'écliptique - côté printemps - origine des coordonnées célestes. Assez réduite sa place dans le zodiaque, pour la bonne ou mauvaise raison, qu'il y fut introduit, paraît-il, plus tard comparé aux Gémeaux, Taureau, Lion, Vierge... Si on compte 20 degrés à peine en longitude pour sa bergerie, on totalise 60° pour le parc du Lion ! Malgré ce handicap, il a su s'imposer, au point qu'aujourd'hui encore, son nom reste cité au premier rang des signes astrologiques ! Indéracinable !...<sup>75</sup>

Un Bélier. Pourquoi un bélier ? Souvenir, bien sûr, du bélier à la toison d'or (voir La Poupe). Il était offert en sacrifice aux dieux. Abraham lui-même l'offrit à Yahvé en échange de son fils. *"Père, je vois le feu et le bois, mais je ne vois pas l'agneau pour l'holocauste. - Dieu y pourvoira, mon fils."* Israël en fit un rituel quotidien : sur l'autel des holocaustes, béliers, boucs, taureaux... expiaient, par leur sang versé, les "péchés du peuple"... Une fumée âcre planait jour et nuit sur la ville sainte : l'odeur de la chair brûlée !... Bah !... Loi exigeante... qui dura 1400 ans... depuis Moïse jusqu'à la mort de l'Agneau véritable...

D'après Pline, le Bélier fut introduit dans la sphère céleste au VIème siècle av. J.C. Considérons maintenant la forme de cette constellation : deux étoiles brillantes la caractérisent, Alpha et Bêta (la tête), et Gamma, la corne, moins lumineuse que les deux autres, dirigée vers le sud : renversée... Il aime la compagnie d'Andromède, qu'il côtoie par le sud, offerte elle aussi en sacrifice, attachée au rocher. Tout près (à l'ouest), Pégase, le cheval de Persée, poursuit son éternel galop. Le corps du Bélier se déploie à l'est de ces trois étoiles - peu visible.

Puissant symbole, dit-on, que la "corne du bélier", porte-bonheur, objet fétiche que l'on conservait jalousement. Pourquoi ce rite séculaire ? Parce qu'elle symbolise cette corne, la force, la puissance, la victoire... en bien ou en mal d'ailleurs. Jean l'évangéliste l'a vue, les a vues !... dans son apocalypse : *"Je vis un Agneau immolé qui avait 7 cornes" (5/7),* mais aussi : *"Je vis dans le ciel un grand dragon rouge : il avait dix cornes... puis monta de la mer une bête qui avait dix cornes et sur ces cornes dix diadèmes... puis monta de la terre une autre bête qui avait deux cornes semblables à celle d'un agneau et qui parlait comme un dragon."* (ch. 12 et 13). Michel-Ange fit des cornes à son "Moïse", tout comme on en fait aussi au Diable... Les divinités aussi en portent : Bacchus, Pan, Amon, etc...

Et le casque d'Astérix et des Gaulois !... Toujours le même symbole...

Au XVIIème Siècle, le gendre de Képler eut une idée malheureuse. Il voulut ajouter une "**Mouche**" aux constellations existantes, comme si celles qui nous empoisonnent l'existence ne suffisaient pas ! "Une mouche sur un bélier, pourquoi pas ?" se dit-il sans doute. Les étoiles qui portent aujourd'hui les numéros 33, 35, 39, 41, se muèrent en cet insecte volant. La survie de ce diabolin ne dura pas un demi-siècle, grâce à Dieu ! Il se métamorphosa bientôt en "**Fleur de Lys**", oui ! pour sa gracieuse majesté : Louis XIV. Mais la fleur fana plus vite encore que la mouche ne creva, et les étoiles rentrèrent toutes à la bergerie.

<sup>75</sup> - D'où l'on voit l'aberration de l'horoscope :

Dates traditionnelles des signes astrologiques :

Bélier : 20/03	Balance : 22/09
Taureau : 19/04	Scorpion : 23/10
Gémeaux : 20/05	Sagittaire : 21/11
Cancer : 21/06	Capricorne : 21/12
Lion : 22/07	Verseau : 19/01
Vierge : 22/08	Poissons : 18/02

Entrée actuelle du Soleil dans la constellation :

Bélier : 18/04	Balance : 31/10
Taureau : 14/05	Scorpion : 23/11 (+ Ophiucus : 30/11)
Gémeaux : 21/06	Sagittaire : 18/12
Cancer : 20/07	Capricorne : 19/01
Lion : 10/08	Verseau : 16/02
Vierge : 16/09	Poissons : 12/03

$\alpha$  *Alpha Arietis* : "**Hamal**".

$\alpha = 2 \text{ h } 07 \text{ m } 10 \text{ s}$        $\delta = 23^\circ 27' 45''$       Sp : K2 III      T : 4500 K      (BC : -0,7)  
m = 2,01      M = 0,48      L = 54      p = 49,48      Dist : 66 a-l      simple

"**Hamal**" = "Le Bélier", et plus précisément la tête du bélier. "Moi, dit-elle, j'ai gouverné pendant près de 20 siècles le troupeau des étoiles. Alors le ciel, je connais, et sa ronde éternelle... J'ai parcouru tous les rivages, brouté tous les pâturages... Montez dans mon train céleste, venez visiter les espaces..." Nous montons. Nous voici bientôt auprès de cette étoile, à 66 a-l... Une couleur flamboyante s'échappe de ses rayons : par elle, tout le paysage est transfiguré, et ses planètes illuminées - si elles existent. Vaste rayon : 16 rayons solaires, soit 11 millions de km.!... 3,6 masses solaires nourrissent ce brasier. Réchauffons-nous à sa flamme, avant de poursuivre notre voyage dans les glaces intersidérales..

$\beta$  *Bêta Arietis* : "**Sheratan**".

$\alpha = 1 \text{ h } 54 \text{ m } 38 \text{ s}$        $\delta = 20^\circ 48' 29''$       Sp : A5 V      T : 8600 K      (BC : -0,15)  
m = 2,64      M = 1,33      L = 25      p = 54,74      Dist : 60 a-l      spectroscopique

"**Shératan**" : "La (première) Marque" de l'équinoxe de printemps, au temps où le point vernal partait du Bélier, et plus précisément de la racine de la corne du Bélier : Bêta. Corne d'abondance !... Que contient-elle ? Deux étoiles blotties dans ce nid de rêve, invisibles à l'œil, même télescopique. Un monde à deux, tapi à 60 a-l de distance, loin des regards, noces éternelles.... En 107 jours, leur danse s'achève pour reprendre aussitôt, infatigable, mille fois, dix mille fois répétée... 25 soleils habillent l'éclat de ces deux diamants.

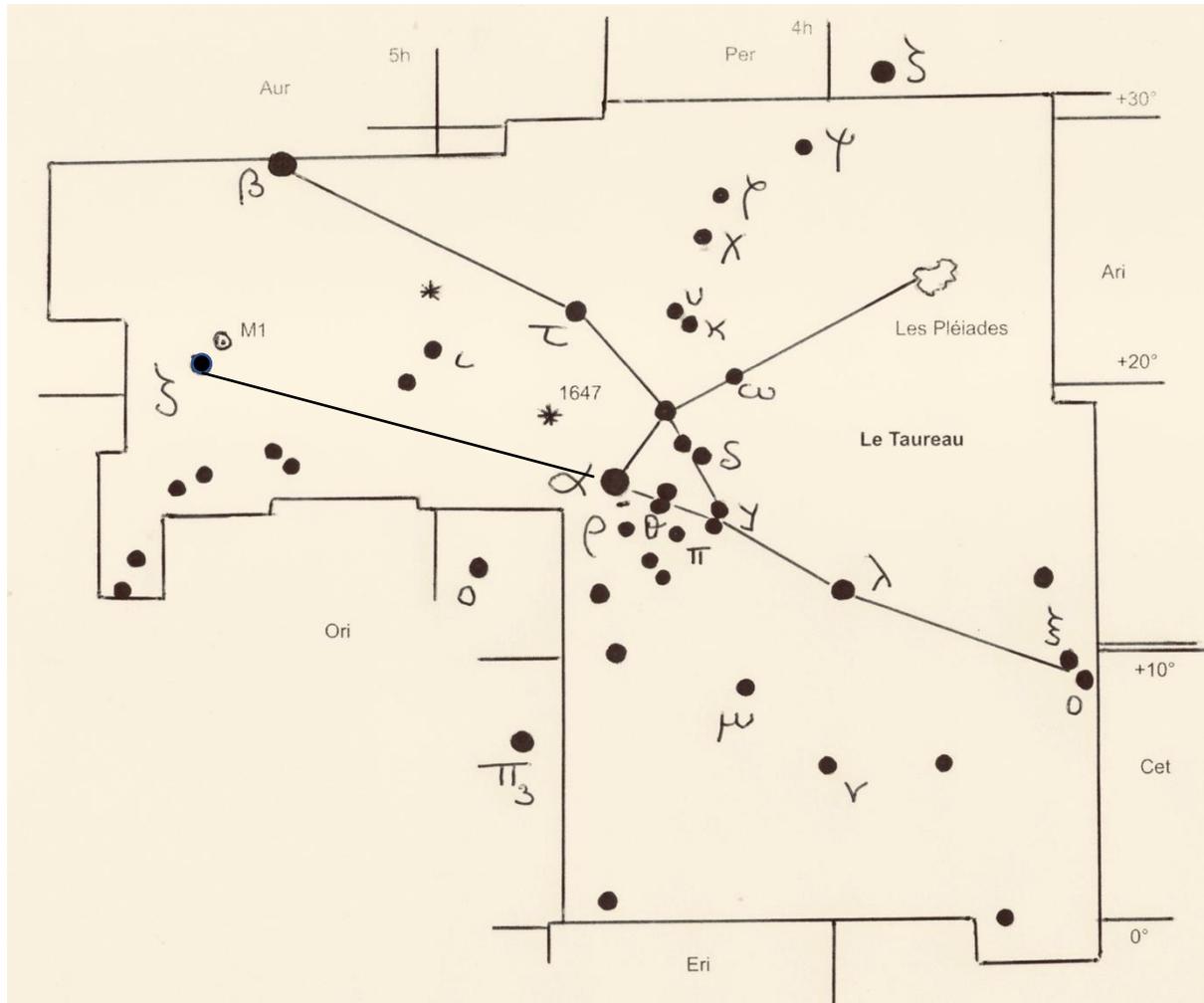
Quitterons-nous le Bélier sans parler de "**Mesartim**" : **Gamma Arietis**, "La (deuxième) Marque" de l'équinoxe, la pointe de la corne... Regardez-la au télescope. Une paire de cornes vous fait face : gare à vous ! d'égal éclat : magnitudes 4,58 et 4,64. Un plaisir pour l'œil, 7"61 séparent les composantes, aux teintes bleuâtres. On ne connaît ni l'orbite, ni la période de ce couple cornu. A supposer que leur écartement apparent corresponde à leur écartement réel, les deux cornes seraient espacées de 12 fois notre système planétaire : pas étonnant que rien ne bouge ! 100 soleils mirent leurs feux communs dans ce double joyau. Nous sommes à 204 a-l.

"Mersatim", tu nous perces le cœur !

\* \* \* \* \*

# Le Taureau (Tau)

*Taurus (i) (797 degrés carrés)*



Il me faut prendre le Taureau par les cornes ! Exercice périlleux ! Avez-vous déjà vu les cornes de ce Taureau céleste ? Ouvrage immense, démesuré... Leur extrémité gît à plus de 20° du crâne ! Elles couvrent, à elles seules, une surface égale au Taureau tout entier ! Tournées délibérément contre le géant Orion, elles le menacent d'un coup fatal. Parviendra-t-il à maîtriser la bête ? Sa toison, sa lourde massue paraissent bien dérisoires !

Quant à moi, je dois dompter l'animal pour vous l'offrir en pâture. Rude tâche !

Quand il se lève, sa queue apparaît la première. Inutile de la chercher en été. C'est au mois de septembre qu'elle commence à sortir de l'horizon Est, le soir, pour briller jusqu'au mois d'avril suivant. Le nom de cette queue, son pompon : "**Les Pléiades**", amas célèbre entre tous !<sup>76</sup> Repère immédiat sur la voûte étoilée, que les Anciens surent exploiter. Et pour cause ! Figurez-vous que les Pléiades, il y a plus de 4000 ans passaient par le méridien origine du ciel (0h), et se trouvaient, qui plus est, à la jonction précise de l'équateur et de l'écliptique (0°). Si bien qu'à l'équinoxe d'automne, elles culminaient à minuit. C'est pour elle que les Égyptiens construisirent le couloir sud de la grande pyramide de Khéops. Ce jour-là, elles s'enfilaient dans l'étroite ouverture. Merveilleux ! Il était alors 0h, à l'heure sidérale, heure des Pléiades.

<sup>76</sup> - La queue, oui, dans l'ancien Taureau, explication dans le texte, page suivante.

"Les Pléiades"... Quel rôle primordial cette "grappe juteuse" a joué dans les temps reculés ! On n'en a plus idée aujourd'hui. Lors des premiers temps du "monde", du monde humain j'entends, historique bien sûr, l'année commençait avec le lever matinal des Pléiades au printemps, l'automne avec leur lever vespéral. En Égypte, en Chaldée, chez les Hébreux... le mois de novembre portait leur nom : "Athor" en égyptien, du nom de la déesse. De grandes festivités honoraient leur apparition : on célébrait ce signe prometteur, non seulement au Moyen Orient, mais aussi en Australie, au Pérou, au Mexique... En Polynésie, l'année connaissait la même division : la première moitié s'appelait "*les Pléiades dessus*", l'autre moitié "*les Pléiades dessous*". Pas compliqué le calendrier ! Les Latins, qui s'intéressaient surtout à leur lever matinal, les appelaient "Vergiliae" : "les astres du printemps". Les Grecs les scrutaient avec attention pour leurs travaux des champs... etc... On ne saurait dire combien cet amas d'étoiles eut de succès !

**"Les Pléiades"**, mais que signifie ce mot aux voyelles aériennes ? On s'est beaucoup interrogé sur son origine. Vient-il du verbe grec "Pleîn" : naviguer, du fait que les navigateurs attendaient leur lever printanier pour prendre la route ? On l'a dit. Il semble plus probable qu'il dérive tout simplement du mot "pléias" : la pluralité, les "Plurielles", pourrait-on dire. Car il y a du monde, du beau monde dans cet amas, jusqu'à 3000 étoiles pense-t-on aujourd'hui... Aussi leur nom dérive-t-il de leur mère : "Pléione". Telle mère, telles filles ! Pas mal... Nos paysans l'appellent familièrement "La Poussinière", aujourd'hui encore ! Beaucoup de poussins pour une seule poule !... Appellation ancienne, puisque les Arabes parlaient déjà de "La poule avec ses petits".

Voici que j'ai saisi le Taureau par la queue. Malheur à moi ! Quelle idée aussi de marcher à reculons ! ... "Aldébaran", l'œil rouge, sort enfin de l'horizon. Son nom signifie "la suivante", parce qu'elle suit les Pléiades, tout simplement. La tête de notre bovin épouse une forme triangulaire, un V couché, ouvert vers le nord-est, bien reconnaissable. C'est, lui aussi, un amas d'étoiles : "**Les Hyades**", très étendu sur le ciel, saisissant aux jumelles. 6° de diamètre, pour 2° aux Pléiades. Pourquoi ce nom ? Parce qu'elles se levaient autrefois au printemps, annonçant la saison des pluies ("huein" en grec = pleuvoir) : les "Pluvieuses" donc. C'étaient les nymphes de la pluie...

Revenons aux cornes... Elles se lèvent en dernier, aux étoiles Bêta et Dzêta, très éloignées de la tête. La première taquine le Cocher, au point de laisser croire qu'elle appartient à cette constellation. La seconde, beaucoup plus dangereuse, menace directement Orion, le chasseur invincible. "*La lutte était ardente et noire, il avait l'offensive et presque la victoire...*" (Victor Hugo). Ce Taureau acrobatique passe entre 4 et 5 heures sidérales, à 20° de latitude nord. Je dois ici donner une explication indispensable. Si vous regardez le Taureau sur un atlas ancien, vous ne verrez - en général - que la partie avant de l'animal, les Pléiades caracolant sur le dos ou l'épaule de la bête. Mais lorsque, entre les années 4000 et 2000 avant Jésus-Christ, le Taureau marquait l'origine des signes du Zodiaque, il était représenté tout entier, les Pléiades dessinant la queue, comme dit ci-dessus. Que la queue caracole sur le dos, rien de plus naturel, lorsque, par exemple, il chasse ses mouches !

Il présidait alors, en cette lointaine époque, à la multiplication du genre humain, assistant à l'explosion démographique des "fils d'Adam", passivement rangés sous son mode de reproduction. Quelle folle aventure ! Elle dure encore aujourd'hui... Un culte fut rendu au "géniteur suprême" : le Taureau ! L'Égypte adorait "Apis", que l'on momifiait à sa mort. Les "Kérubim", taillés dans le marbre ou le porphyre, ornaient, gigantesques, les palais des Assyriens. Quiconque caressait leurs ailes se savait béni. Même les Hébreux coulèrent le veau d'or et se prosternèrent sottement devant son échine. Plus tard, Julien l'apostat - l'empereur - dans une cérémonie idolâtrique sans précédent, voulut être baptisé dans le sang tout chaud d'un taureau. Il en devint plus bête qu'avant. Aujourd'hui encore, l'Inde vénère ses vaches pendant que la famine s'étend sur ses terres. L'Espagne délire lorsqu'un taureau s'ébranle dans l'arène chauffé à blanc. Nîmes porte en triomphe son "veau d'or" sur une stèle énorme, aux pieds des boulevards. On n'en finirait pas d'énumérer ces cas de folie collective... Même culte, même idolâtrie, aujourd'hui comme hier...

Le Taureau est le plus ancien signe du zodiaque : il existait à cette même place chez les Babyloniens.

Revenons aux Pléiades, où se joue le drame de cet épisode céleste. Au nombre de neuf étoiles, visibles à l'œil nu, elles regroupent dans cet étroit habitacle une famille entière : celle du géant Atlas et de sa femme Pléione, avec leurs sept filles. Que font-ils ici, dans la queue chevelue du Taureau, transfigurés en étoiles ? On raconte qu'un jour, alors que la maman promenait ces filles dans les forêts de Boétie, elles rencontrèrent Orion, le chasseur redoutable. "Dieu ! qu'elles sont belles !" se dit-il. La flamme d'un amour passionné s'alluma dans son cœur, pour elles toutes ! Pendant 5 ans, il usa de tous les artifices pour les séduire. Rien à faire ! Non seulement elles refusèrent ses avances, mais elles se transformèrent en colombes, lorsqu'il voulut s'emparer d'elles. Ainsi libérées de la pesanteur terrestre – en partie – Zeus acheva leur mue définitive en les transformant en étoiles. Il s'était ému de leur sort.

Au ciel que voyons-nous ? La suite de l'histoire... Regardez Orion - toujours lui ! Il brandit sa massue de la main droite, une toison dans sa gauche, contre le Taureau précisément, qui lui, défend mordicus son trophée enchâssé dans sa queue. Qui aura la victoire ?... Corrida céleste, toréador fougueux, combat titanique ! La bête charge de ses cornes altières. "Alcyone", l'aînée - la plus lumineuse - tente de regrouper autour d'elle ses sœurs d'infortune. "Astérope" la benjamine - la moins lumineuse - rate son évocation. "Électre, Maïa, Mérope, Taygète, Celaene" : les cinq autres, se morfondent dans cet étrange enclos... "Atlas et Pléione", depuis l'extrémité de la queue, assistent impuissants au drame qui se noue pour leurs enfants. Le décor est planté dans l'arène du ciel... reste la victoire à gagner...

Les yeux classiques comptent 7 étoiles, les vues perçantes jusqu'à 9, dans l'amas lui-même. Je les voyais en mon jeune âge ! Galilée, avec sa lunette, en découvrit 36. Les télescopes modernes en totalisent près de 3000 !

Cet amas est visible à l'œil nu, chose rare ! On dirait un cerf-volant, parti sous d'autres cieux. La mesure d'Hipparcos le voyait à 370 a-l<sup>77</sup>, le satellite Gaïa corrigea : **437 a-l**, ce qui donne à son diamètre apparent (2 degrés) une dimension réelle de 15 a-l. Superbe voilure ! Comment explique-t-on l'origine de cet essaim ? - Il était une fois une vaste nébuleuse composée de poussières et de gaz - de l'hydrogène moléculaire - qui voguait sans souci dans l'espace. Quand un rayon cosmique, puis deux, puis trois... l'attaquèrent. Le précieux équilibre de sa fine texture fut rompu. Ici et là, naquirent de joyeux tourbillons qui grossirent dans le temps. Des embryons stellaires prenaient corps dans ce nuage obscur et froid : les "pré-étoiles". Jusqu'au jour où le cocon noir qui les enveloppait se dissipa. Apparurent les "proto-étoiles", lumineuses, radieuses. Elles méritèrent leur titre définitif "d'étoile" lorsque craqua en leur cœur la première allumette nucléaire. La boîte à bijoux était née, superbe ! On pense que ces diamants, bleus, très chauds, massifs, en mouvement de rotation très rapide, ont **100** millions d'années, pas davantage. La plaque photographique fait apparaître les nébulosités qui les environnent comme d'un écrin et rehaussent encore leur éclat : en fait, elles sont en avant-plan, de passage devant les Pléiades, et éclairées par elles.

Voyons maintenant la Tête de l'animal : l'amas des "**Hyades**". Il a connu le même processus de formation, mais beaucoup plus tôt. Ces filles d'Atlas - car elles sont du même père, nées celles-ci d'une nymphe de la mer, une "océanide" - auraient **600** millions d'années. Vieilles demoiselles... Si elles couvrent, sur le ciel nocturne, une étendue si grande : 6°, c'est uniquement parce qu'elles sont proches, à **150 a-l** seulement, 3 fois plus proche que les Pléiades, si bien que leur diamètre réel ne dépasse pas en fait 15 a-l, celui même des Pléiades ! S'il est vrai que les amas dits "ouverts" s'épanchent dans le milieu sidéral et se dispersent avec le temps, comment expliquer que celui-ci ait si peu grandi par rapport aux Pléiades. Eh ! Avez-vous mesuré son diamètre initial ? Et le nombre d'étoiles qui l'habitent ? – 300 à 400 tout au plus, amas pauvre comparé aux Pléiades. Pas étonnant que sa dispersion soit lente !

Les Pléiades naviguent toutes ensemble dans leur barque sidérale, en direction du sud-est, alors que les Hyades filent vers l'est. Les premières s'éloignent de nous à 10 km/s (en moyenne), les secondes à 40 km/s.

---

<sup>77</sup> - Pour Hipparcos, les étoiles s'étaient entre 334 a-l et 387 a-l, soit une différence de 53 a-l. Pour Gaïa, je ne connais pas la dispersion de l'amas. Nul n'a compris pourquoi Hipparcos s'était trompé sur cette mesure...

La "**nébuleuse du Crabe**", vous connaissez sans doute... Très belle à l'oculaire, superbe en photo ! Lorsque cette étoile - car c'en est une - a explosé, la Chine fut en émoi ! C'était le 4 juillet 1054, année du "grand schisme" <sup>78</sup>. Ce jour-là, deux guetteurs, préposés à l'observation des astres, surveillaient l'horizon. Soudain, l'un d'eux vit surgir, se levant à l'est, aux premières lueurs de l'aube, un astre si lumineux qu'il resta visible tout le jour. Stupeur ! Admiration ! Les deux hommes bondirent au palais : "Majesté, un heureux présage... un heureux présage !..." Et de raconter ce que leurs yeux avaient saisi. L'astre resta visible en plein jour pendant 23 jours, dans le Taureau, puis il déclina jusqu'à disparaître complètement 22 mois plus tard. Qu'était-ce ?... Au XVIIIème siècle, Messier, l'astronome de sa Majesté Louis XV, repéra dans sa lunette la trace laissée par cette explosion titanesque : une nébuleuse aux formes tourmentées. Magnitude 8,4. Il ne comprit pas. Il chassait les comètes. Cette tache bizarre n'en était pas une ! Queue inexistante, déplacement tangentiel nul... Qu'était-ce ? Il catalogua l'objet dans un registre à part, lui donnant le numéro 1. Il y en aura 110 de ces "objets célestes", à la fin de sa vie, sur son registre. Au siècle suivant, Lord Rosse pointa son miroir de bronze de 1,80 m de diamètre, sur M1. Il n'en crut pas ses yeux. Des volutes de gaz, des structures filamenteuses, des formes tentaculaires, composaient la "nébuleuse du Crabe", nom qu'on lui donna dès lors, fort à propos. L'analyse de sa lumière, de son agitation interne, ne fit aucun doute : il s'agissait bien de gaz : hydrogène, oxygène, azote... éjectés de la région centrale. Une supernova ? Oui ! Tout concorde : et la vitesse actuelle des gaz (1000 km/s), et la grandeur apparente de cette nébuleuse (6' x 4'), compte tenu de sa distance : 6400 a-l. Ce flash prodigieux atteignit, pense-t-on, la magnitude apparente -6, ce qui signifie pour l'étoile, au moment du grand crash, une magnitude absolue de -17 : 400 millions de soleils en puissance. Époustouflant ! Le diamètre actuel de la nébuleuse est de 10 a-l.

Qu'est devenue l'étoile centrale ? On ne le savait pas... jusqu'à ce qu'intervienne une demoiselle, Jocelyn Bell, anglaise, stagiaire, affectée au radiotélescope de Cambridge. A l'endroit supposé de cette étoile, elle reçut un message bizarre : une série de bips, à une cadence infernale : trente-trois par seconde. Qu'était-ce ? Ces astres - on en connaît aujourd'hui plus de 2000 (en 2007) - furent dès lors appelés "pulsars". Pourquoi pulsaient-ils ? That is the question ! Quel mécanisme entrainé en jeu ? Vu en optique, le pulsar du Crabe brille comme une étoile très faible, ( $m = 16, 17...$ ) légèrement variable. Qu'y a-t-il en son sein ? Et les astrophysiciens de se chamailler : "Du fer ! puisqu'il s'agit d'un cœur d'étoile" - "Des neutrons ! parce que les électrons ont neutralisé le cœur de fer en pénétrant dans les noyaux atomiques, lors de la contraction finale." - "Les électrons ?... Mais n'ont-ils pas pris la poudre d'escampette depuis forts longtemps ?... Surtout que ces pulsars sont fortement magnétiques :  $10^{12}$  Gauss <sup>79</sup> ; une étoile à neutrons magnétique ? et à ce point !" - "D'accord, la surface est de fer, mais le cœur de neutrons", nous dit-on - "Facile à dire !" - "Quant à l'étoile - ce qu'il en reste - ratatinée sur elle-même - quelques dizaines de km de diamètre - elle doit tourner à une vitesse folle - loi du "viriel" oblige. <sup>80</sup> Si bien que sa lumière est canalisée dans les lignes de force du champ magnétique : on ne la voit qu'aux pôles de ce champ, et à condition que l'un d'eux soit dirigé vers la terre. D'où ces flash-radio, trente-trois fois par seconde dans le cas du Crabe !" - "Fréquence folle !" - Notons que la densité de ces astres compacts est de l'ordre de 1 million de tonnes par centimètre cube ! - Autre hypothèse : "Et si nous assistions à une vibration du cœur de fer magnétique, sous l'impact du choc qui l'a ébranlé ?... A voir, à voir... Rappelons, pour conclure, que dans bien des cas, ces signaux s'avèrent irréguliers, leur période augmentant presque toujours avec le temps. Pour le pulsar du Crabe, sa période grandit de 0,012 milliseconde par an."

Reste encore bien des mystères à éclaircir...

Voilà le Taureau dépecé. Bon appétit !...

<sup>78</sup> - Qui divisa l'Église d'Orient et l'Église d'Occident.

<sup>79</sup> - Rappelons que le champ magnétique du Soleil est de 1 gauss, celui de la Terre de 0,3 gauss.

<sup>80</sup> - Ne pas oublier toutefois que le mouvement cinétique de rotation a été considérablement ralenti du fait de l'explosion.

## $\alpha$ *Alpha Tauri* : **Aldébaran**

$\alpha = 4 \text{ h } 35 \text{ m } 55 \text{ s}$        $\delta = 16^\circ 30' 33''$       Sp : K5 III    T : 3700 K    (BC : -0,9)  
m = 0,87      M = -0,63      L = 150      p = 50,09      Dist : 65 a-l    variable,  
double (?) et 5 compagnons

"Aldébaran" = "la suivante", car elle suit, dans sa course diurne, l'amas des Pléiades, sagement, posément, comme un docile mouton... Attention ! c'est ici un Taureau : l'œil redoutable du bovin ! *"Prenez garde, vous tous qui passez sur le chemin"*... Pour l'heure, Orion l'occupe : quand prendra fin cette corrida céleste, ce face à face, cette lutte à mort implacable ?... Les Hébreux l'appelaient *"l'œil de Dieu"*, *"Celui qui scrute tout, même les profondeurs du cœur"*...

Alors, dis-nous, belle star, toi qui brilles plus que tes compagnes les "Hyades", est-ce toi qui gouvernes ce joyeux troupeau ? - "Non pas ! répond-elle ; alors que mes consœurs d'apparat se trouvent à 130 a-l, moi je demeure à 65 a-l : deux fois plus près - pour mieux vous plaire et vous séduire ! Sauf pour une naine rouge qui semble bien l'accompagner dans son parcours galactique, sise à 33'' de degré. Je suis assez proche de vos rayons solaires, d'où mon bel éclat de feu. Suis-je en réalité plus puissante que mes compagnes ? Non. Cependant considérez : 150 soleils jaillissent de mon œil de lumière, de 44 diamètres solaires - soit 30 millions de km de rayon ! Géante je suis ! Comment en suis-je arrivée là ? Eh bien tout simplement en évoluant. Je suis plus vieille que votre étoile, beaucoup plus vieille, alors, sous la fusion de l'hélium, commencée en mon sein, mes dimensions se sont accrues, mon enveloppe s'est dilatée... Je subis même des petites variations d'éclat dues à mon instabilité interne. Voilà, vous avez sous les yeux ce qui se produira pour votre Soleil dans quelques années, enfin, beaucoup d'années !... "

On a suspecté la présence de planètes autour de cette étoile, mais sans assurance à ce jour (2021).

Intéressante cette étoile, car la Lune croise son chemin, et peut l'occulter : c'est d'ailleurs par ce moyen que l'on a évalué son diamètre et apprécié ses variations.

"Vers le sud, sud-est, en route toutes, à raison de 0"20 par an, soit 20" de degré par siècle : tel est mon mouvement propre. Dans mon élan guerrier contre Orion, je m'éloigne de vous à raison de 54 km/s."

Cinq compagnons, de faible éclat, accompagnent Aldébaran dans sa course sidérale - du moins en apparence, le plus brillant de magnitude 11,1. Vous le trouvez à 2' d'écartement. Cette petite étoile a décidé de s'échapper, dans une direction opposée, vers le Nord, grignotant 15" par siècle sur la sphère céleste. Double optique. Son composé est double, à 1"7 d'écartement (magnitude de la secondaire : 13,5).

## $\eta$ *Eta Tauri* : **Alcyone**

$\alpha = 3 \text{ h } 47 \text{ m } 29 \text{ s}$        $\delta = 24^\circ 06' 18''$       Sp : B7 III    T : 15 000 K    (BC : -1,1)  
m = 2,85      M = -2,41      L = 780      p = 8,87      Dist. des Pléiades : 437 a-l (Gaïa)  
3 compagnons

"**Alcyone**", la poule aux œufs d'or. Non ! aux poussins dorés - selon une ancienne appellation : ils sont tous nés. Alcyone, la grande sœur, joue son rôle à merveille... Console-toi, belle princesse, bientôt tu seras colombe, et plus tard étoile. - Ça y est ! Me voici transformée en soleil bleu, au cœur de l'amas des Pléiades. 3 compagnons me serrent de près, ce qui m'identifie aussitôt : ma vue au télescope est très belle. J'ai choisi de rester au cœur de l'amas, mes sœurs, regroupées autour de moi. Pour sortir de cette prison close, nous avons trouvé une astuce ; maintenant que nous sommes étoiles, nous pouvons fuir en douceur, nous disperser subrepticement dans l'espace - puisque tel est l'instinct des étoiles d'amas. Vous verrez : dans quelques milliers d'années, le Taureau aura perdu sa queue, et nous, gagné la liberté !

Toutes mes sœurs sont bleues, comme moi. Poussins tombés dans l'encre de la nuit, jeunes filles vêtues de ces froides couleurs. Froides ? Vous rêvez ! Touchez ma robe : 15 000 kelvins ! 780 soleils sortent de mes plis, sans compter le rayonnement ultraviolet (2000 soleils !) ; 8 masses solaires dans mes formes, un peu rondes, il est vrai, un peu joufflues, un peu dodues, un peu grasses... un peu... 7 rayons solaires. Ma densité est modérée : 0,028.

$\lambda$  *Lambda Tauri*

$\alpha = 4 \text{ h } 00 \text{ m } 40 \text{ s}$      $\delta = 12^\circ 29' 25''$     Sp : B3 V et A4 IV    T : 19 000 et 8900 K  
 $m = 3,41$      $M = -1,87$      $L = 500$      $p = 8,81$     Dist : 370 a-l    Algolide

"Lambda Tauri", la langue, baveuse, tirée contre cet insolent fils d'homme qui ose braver sa force... bleue de colère. Muscle fourchu, composée de deux étoiles cachées dans ce petit membre. Comment les voir ? Impossible sans un spectroscopie. Chair vivante, trépidante, au rythme de la danse des composantes, qui s'éclipsent mutuellement. Période : 3,95 jours. Courte période ! Il s'agit là d'une algolide. Magnitudes de 3,3 à 3,8. 500 soleils unissent leur force pour l'emporter sur le chasseur : rêve de tout gibier... Dans ce couple, on compte seulement quelques millions de km d'un astre à l'autre. Ouragans de feu.

$\theta$  *Thêta 2 Tauri*

$\alpha = 4 \text{ h } 28 \text{ m } 39 \text{ s}$      $\delta = 15^\circ 52' 15''$     Sp : A7 III    T : 8000 K    (BC : -0,1)  
 $m = 3,4$      $M = 0,1$      $L = 77$      $p = 21,89$     Dist : 149 a-l    double optique

La narine... je savais bien, qu'après l'œil et la langue, on en arriverait là... Visitons donc ce naseau, le droit - le gauche apparaissant à l'étoile Delta ( $m = 3,76$ ). Regardez-les tous deux aux jumelles, et admirez le champ qui les environne, peuplé d'étoiles brillantes, visibles à l'œil nu pour la plupart. Ainsi compte-t-on trois étoiles pour le naseau gauche, deux étoiles pour le droit, celui qui nous occupe ici - doubles optiques - affichant  $5'37''$  à son compteur d'écartement. La plus lumineuse des deux : Thêta 2, se trouve à 149 a-l, Thêta 1 à 158 a-l. Bleue cette narine, comme la langue. De cet orifice s'échappent des torrents de... lumière : 77 soleils, chassés dans l'espace, entretenus par 3,4 masses solaires. Diamètre : 4,7 soleils. Orion, à ton bouclier !

$\beta$  *Bêta Tauri : El Nath*

$\alpha = 5 \text{ h } 26 \text{ m } 17 \text{ s}$      $\delta = 28^\circ 36' 27''$     Sp : B7 III    T : 15 000 K    (BC : -1,1)  
 $m = 1,65$      $M = -1,37$      $L = 300$      $p = 24,89$     Dist : 130 a-l un compagnon

"El Nath" = "Le coup de corne" qui heurte, qui frappe, qui cogne, qui empale... Danger ! Gardez vos distances ! Ouf ! elle est, cette étoile, à 130 a-l. L'animal fou a flairé le matador étoilé : Orion. 300 soleils arment cette corne titanesque, pour le combat final... 4 diamètres solaires dans ses atours, 6,4 masses solaires dans sa force.

A  $33''4$  se trouve une étoile dont j'ignore la magnitude. Cherchez-la...

$\zeta$  *Dzêta Tauri*

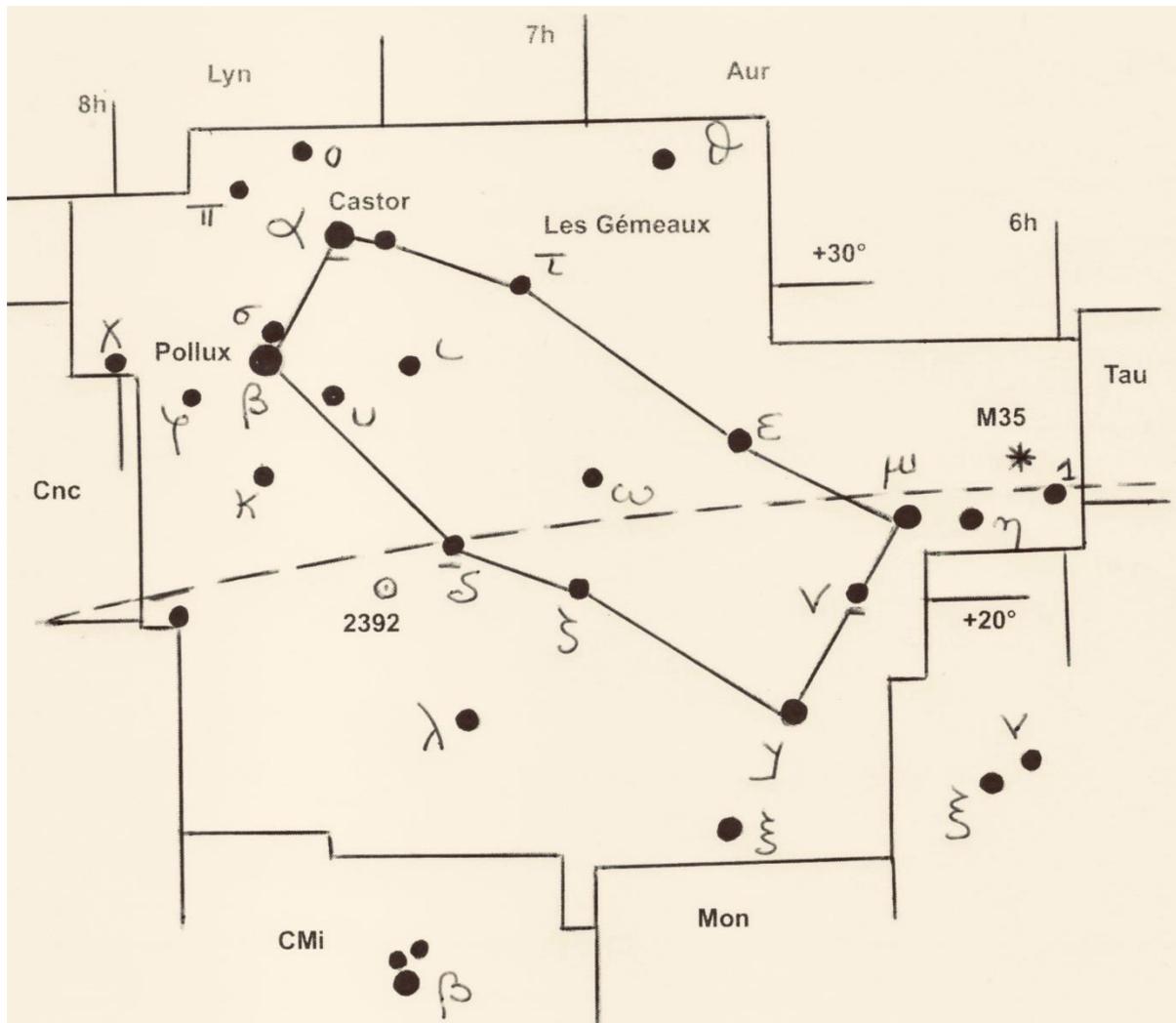
$\alpha = 5 \text{ h } 37 \text{ m } 38 \text{ s}$        $\delta = 21^\circ 08' 33''$       Sp : B2 IV p    T : 21 000 K (BC : -2,5)  
m = 2,97      M = -2,56      L = 900      p = 7,82      Dist : 420 a-l      simple

Nous voici maintenant à la corne méridionale, qui semble moins agressive... N'en croyez rien ! Si vous la voyez moins lumineuse, c'est qu'elle a pris du recul : 420 a-l, pour mieux contre-attaquer. En fait, elle est trois fois plus puissante que "Bêta Tauri", la corne supérieure. 900 soleils partent à l'assaut, pour frapper le grand coup ! Ça va faire mal ! En réserve : 12 masses solaires ; en grandeur : 7 rayons solaires. Elle a forcé sur les amphétamines...

\* \* \* \* \*

## Les Gémeaux (Gem)

*Gemini (orum) (514 degrés carrés)*



Les "Jumeaux" dit-on en français. Leurs noms : "Castor et Pollux", fils de Lédà reine de Sparte et de Jupiter pour Pollux, de Lédà et Tyndare son époux pour Castor. "Mon cygne, mon doux cygne, que tu es beau dans ton habit de neige..." souvenez-vous... (voir le Cygne). C'était Jupiter sous ce déguisement. La belle Lédà fut prise au piège. Il naquit deux garçons, sortis tout neufs de leurs coquilles : les "Dioscures".<sup>81</sup> Qui les a transportés dans le ciel ? Qui a créé cette constellation ? - Elle remonte à l'époque babylonienne au tout premier temps du Zodiaque et s'appelait alors "Les Grands Jumeaux". Il faut dire qu'elles se ressemblent ces deux étoiles ! Alors, où sont-ils ces enfants terribles, célèbres entre tous ? Ils se promènent l'hiver, dans le ciel glacé, au nord-est d'Orion, à la suite du Taureau, sur l'écliptique. En mai, ils sont encore là, déclinant vers l'ouest, baladeurs universels... Sur les cartes antiques, leurs visages pouponneux et leur ample chevelure occupent tout le terrain entre ces deux étoiles : Castor et Pollux, écartées de 5°. Leurs corps s'étirent jusqu'aux étoiles Gamma et Mu, et dessinent de ce fait un vaste rectangle.

Jupiter eut d'autres fils. Bien sûr ! "Apollon et Hercule", par exemple, qui, loin d'être jumeaux, n'avaient pas la même mère – comme ceux-ci d'ailleurs de père différent ; on les dit jumeaux parce qu'ils sont nés le même jour de la même mère. Qui a placé une lyre dans les bras de Castor - celle d'Apollon - une

<sup>81</sup> - = les jeunes garçons de Zeus, Castor étant l'enfant adopté.

massue dans la main de Pollux - celle d'Hercule - comme s'il s'agissait de ces deux-là ? Au moyen-âge, on fit des Gémeaux les parents de notre espèce humaine : "Adam et Ève", dessinés dans leur nudité première. Curieux mélange... On y voit aussi le "Christ et Adam", et vous allez comprendre pourquoi :

Ainsi parla Zeus à son fils :

*"Vaillant Pollux,<sup>82</sup> tu es né de l'œuf que j'ai déposé sur les genoux de Lédà, la très pure reine de Sparte. Avec ta sœur Hélène, vous êtes mes enfants ; toi Pollux, tu me rejoindras dans l'immortalité ; mais ton frère Castor est le fils de Tyndare, et il doit subir le sort des tous les mortels qui peuplent la terre."*

A quoi Pollux répondit :

*"Zeus, si tu es vraiment mon père, tu accèderas à ma prière. Je ne veux pas d'immortalité qui me séparerait pour toujours de mon frère. Lui va descendre au noir séjour des morts et moi je vivrais sans lui dans ta lumière, sans but, sans joie, à moitié vivant. Je partagerai le sort de mon frère Castor, ou Castor partagera le mien".<sup>83</sup>*

Zeus fut sensible à cette supplique emplie d'amour fraternel. Il combla les deux frères de l'immortalité : ils dessinèrent la constellation des Gémeaux. Belle histoire de rachat !

Hâtons-nous... car les dieux de l'hospitalité - Castor et Pollux - nous attendent...

Le pied de Castor s'étire très à l'ouest (étoile n°1) à la frontière d'Orion et du Taureau, par 6 h d'ascension droite. Guili... guili...! A cet endroit précis, passe le sommet de l'écliptique, par 23°,5 de déclinaison nord. Là, perché sur cette étoile, se pose le soleil au solstice d'été.

An de grâce 1781, découverte sensationnelle à proximité immédiate ! Tout avait commencé par une observation banale. William Herschel, depuis l'île de Bretagne, scrutait le ciel, avec son télescope de 15,5 cm. Lorsqu'il vit, entre Dzêta Tauri (la corne méridionale) et 1 Geminorum (appelé alors "H Geminorum") un corps étrange... oui, différent de tout ce qu'il connaissait jusqu'alors... Qu'était-ce ? Une comète ? Il l'imagina tout d'abord... Nous étions le 13 mars 1781 au soir. Le 17, elle était toujours là, immobile. Pas de queue, une forme bien ronde, plutôt verdâtre. Une planète ? Au fil des semaines, elle se déplaça légèrement, suivant une trajectoire qui semblait circulaire. Émoi, trouble, vertige... la communauté astronomique frissonnait. Bientôt la ronde de sa course laissa entrevoir sa distance... deux fois plus lointaine que Saturne... Aucun doute, c'est une planète ! la septième ! inconnue jusqu'alors ! qui, d'un seul coup, doublait les dimensions du système solaire. "Impensable !..." disait-on... Le ciel vacillait au-dessus de nos têtes. "Merveilleux !..." pour tous ceux conquis à l'idée d'un monde grandiose. Quel nom donner à la nouvelle venue ? Ce fut là un poème !... "La *"Planète Géorgienne"* en l'honneur de mon roi Georges III !", lança Herschel, lui, le découvreur - "Hou !... Hou !..." s'exclamèrent Français, Germains, Italiens... "...mais plutôt la suite des noms mythologiques !" - "Pourquoi pas "Uranus", le père de Saturne, grand-père de Jupiter ?... proposa quelqu'un - d'autant que "Uranos" est le nom même du ciel en grec. Et ce nom-là s'imposa.

Sept planètes : nombre parfait !... Le Créateur avait bien fait les choses...

On aurait pu y penser plus tôt !

Mais... le compte n'est pas fini...

---

<sup>82</sup> - Vaillant, car Pollux a tué le géant de Bithynie qui lui refusait, à lui et à ses compagnons (les Argonautes) l'eau d'une source alors qu'ils étaient assoiffés, partis à la recherche de la Toison d'Or.

<sup>83</sup> - Source "Les Constellations et leurs légendes grecques" de M.F.Serre

## $\alpha$ *Alpha Geminorum* : **Castor**

$\alpha = 7 \text{ h } 34 \text{ m } 35 \text{ s}$        $\delta = 31^\circ 53' 18''$       Sp : A1 V et A2 Vm      T : 10 500 et 8900 K  
m = 1,58      M = 0,59      L = 49      p = 63,27      Dist : 52 a-l  
(BC : -0,32 et -0,25)      quadruple + 3 compagnons

"**Castor**" : Serait-il l'ainé des jumeaux ? Quoiqu'il porte la lettre Alpha, il n'est pas le plus brillant ! Ça arrive ! C'est parce qu'il sort le premier de l'horizon Est, comme il est sorti le premier sans doute de l'œuf maternel ! Regardons-la de près cette étoile - avec un télescope. Il fallait s'y attendre : elle est jumelée, deux siamois, dirait-on, tant leur proximité est grande. Dans les années 1970, leur écartement était inférieur à 2". En l'an 2000, il atteignit 4" : aucune peine pour les dédoubler ! En fait, le demi-grand axe de l'orbite réelle couvre 7" de degré, mais nous ne voyons que l'orbite apparente : celle décrite sur la voûte céleste (et non dans la profondeur de l'espace).<sup>84</sup> Magnitudes des composantes : 1,93 et 2,97, astres bleutés. "Je pense, dit monsieur Muller, que leur période est de 511 ans." - "Moi, de 420 ans, dit monsieur Rabe." Étonnant qu'on ne soit pas plus précis après 200 ans d'observation...

Castor, où demeures-tu ? A quelle distance as-tu fait ton nid ? - "A 52 a-l, où j'ai bâti ma résidence. Grande et vaste demeure que ce palais : votre système solaire tout entier, dans son diamètre, passerait sans problème entre mes deux étoiles : 16 milliards de kilomètres. (Soleil-Pluton : 6 milliards de km)

"Pas possible ! s'écrie le spectroscopiste. Ça alors ! Voici que chacune de ses étoiles est encore double ! Système quadruple que le système de Castor ! ronde invisible, détectée par le spectre. Tous les 9,2 jours, "Castor A" boucle son orbite ; tous les 2,9 jours "Castor B." Rapide ! - "Bien vu, monsieur le spécialiste, 4 étoiles dansent au rythme de ma musique. Je compte 36 soleils dans la flamme de Castor A et 13 dans celle de Castor B. Quelques millions de km seulement séparent les composantes de chaque couple. De surcroît, mon jardin merveilleux s'étire jusqu'à "Castor C" : une cinquième étoile ! qui se trouve à 72"5 de mes rayons, de magnitude 9,21." - "Celle que nous appelons YY Geminorum ?" - "Exactement ! elle est accrochée à mes feux comme une balle à un fil." - "Oh ! s'écrie soudain le spectroscopiste, mais elle aussi est double ! composée d'un couple de naines rouges qui tournent, tenez-vous bien, en moins d'un jour, 0,8 jour exactement ! couple à éclipse mutuelle de surcroît - une algolide - dont l'éclat chute de la magnitude 9,21 à 9,6 au cours de sa période." - "Voyez : je suis donc une étoile sextuple, chose rare !" - "Est-ce bien certain ?" - "Oui ! vous-même avez calculé la distance de Castor C : 52 a-l, comme Castor A et B" - "Et cette étoile qui s'approche de vos rayons, à 204", fait-elle aussi partie de votre système ?" - "Hum... septuple ... j'en rêve ! Eh bien cherchez... et vous trouverez."

## $\beta$ *Bêta Geminorum* : **Pollux**.

$\alpha = 7 \text{ h } 45 \text{ m } 18 \text{ s}$        $\delta = 28^\circ 01' 34''$       Sp : K0 III      T : 4900 K      (BC : -0,5)  
m = 1,16      M = 1,09      L = 31      p = 96,74      Dist : 34 a-l      six compagnons

"Où es-tu, toi, **Pollux** ? A quelle distance ton divin père t'a-t-il placé dans l'espace ?" - "Vous qui savez manier le micromètre, depuis Struve et Bessel, mesurez vous-même ma parallaxe !" - "Nous trouvons

<sup>84</sup> - Le problème du "relèvement de l'orbite" pour connaître les données vraies d'un système double est un des problèmes mathématiques les plus difficiles. Je recommande sur ce point les travaux de l'abbé Joseph Grumel qui a trouvé une solution géométrique élégante : <https://joseph-et-marie.fr>

0,09674 seconde de degré, soit une distance de 34 a-l : tu es plus proche que ton frère. Voici pourquoi ton éclat apparent l'emporte sur lui... Dis-nous qui tu es... raconte-nous ta vie dans ta lointaine contrée. Es-tu aussi complexe que ton aîné ?" - "Eh bien, observez-moi dans vos grosses lunettes." - "D'accord ! Ton rayon est d'or pur, limpide comme le cristal, sans nulle duplicité." - "Bien. Veuillez maintenant, je vous prie, scruter mes abords immédiats." - "Une, deux, trois, quatre, cinq étoiles t'entourent, jusqu'à 4' d'écartement, dont une, la plus lumineuse, est un couple serré (1"4), magnitudes 8,8 et 11,6. Serais-tu toi aussi une étoile septuple ? Dis-moi : comment saurai-je si tous ces astres t'appartiennent ?" - "En mesurant leurs distances, chère amie ! Quant à mon composé, examinez mon spectre." - "Nous trouvons dans ton rayonnement 31 soleils, ce qui fait de toi, vu ta température relativement basse (4900 K), une étoile géante, orange. 10 rayons solaires dans tes dimensions. Ta masse voisine 3 masses solaires, ce qui te donne une densité de 0,003. Beau garçon, Pollux ! séducteur..."

Envoie-nous longtemps tes chaudes couleurs..."

$\mu$  *Mu Geminorum* : **Téjat Medius**

$\alpha = 6 \text{ h } 22 \text{ m } 57 \text{ s}$        $\delta = 22^\circ 30' 49''$       Sp : M3 III    T : 3300 K    (BC : -2,3)  
 $m = 2,87$        $M = -1,39$       L = 300       $p = 14,07$       Dist : 230 a-l    4 compagnons

"**Téjat Medius**", "**Téjat Primus**" (Êta), "**Téjat Postremus**" (Nu) = "Les (étoiles) de dessous", la première (primus), la médiane (medius), la postérieure (postremus) : toutes trois sises aux pieds de Castor, d'où leur nom. Et de surcroît placées sous l'écliptique !

"Téjat Medius" : sur le talon gauche de Castor. Que se passe-t-il ? A force de courir sur les champs de bataille, ce guerrier redoutable a attrapé une ampoule. Rouge, énorme, sur le point de crever ! Quand ? Tout le problème est là... Pour l'instant, elle éclaire gratuitement le paysage : 300 soleils, s'étire sur 150 rayons solaires, soit 105 millions de km, - du Soleil à Vénus - se contente d'une densité minime :  $2 \times 10^{-6}$ , vu sa masse : 8,8 masses solaires.

Deux étoiles assiègent ce pied malade. à 72"7, et 121"7. La plus écartée est une binaire, dédoublée à 0"8 (mag. 9,8 et 10,7)

$\eta$  *Eta Geminorum* : **Téjat Primus ou Propus**

$\alpha = 6 \text{ h } 14 \text{ m } 52 \text{ s}$        $\delta = 22^\circ 30' 24''$       Sp : M3 III    T : 3300 K    (BC : -2,3)  
 $m = 3,31$        $M = -1,84$       L = 460       $p = 9,34$       Dist : 350 a-l    triple et variable

"**Téjat Primus**" ou "**Propus**" = "devant le pied" de Castor, ainsi nommé par les Grecs. Qu'y a-t-il au bout de ce pied pour que, très tôt, on ait remarqué cette étoile ? Elle envoie des signaux bizarres, difficiles à décrypter. "Propus ! Sors de la clandestinité et viens t'expliquer par devers ! Quel stratagème as-tu inventé là ?" - "Pourquoi cette curiosité, mes amis ? N'ai-je pas le droit de vivre comme il me plaît ? Un couple compose l'éclat de mes feux, à 1"08 d'écartement (demi-grand axe). Magnitude de la secondaire : 6,07. En l'an 2000 les deux étoiles seront écartées de 1"6. Le docteur Baize a déjà calculé leur période : 473,7 ans." - "Bon, merci... Mais ceci n'explique pas les fantaisies de ton signal lumineux, qui passe de la magnitude 3,2 à 3,9 en une période chaotique." - "Soit, je suis complexe, selon mon goût... L'une de mes étoiles - la plus lumineuse - pulse d'une façon semi-régulière, en 7,6 mois (environ). Outre cette particularité, une troisième étoile vient brouiller les cartes, invisible pour vous. Elle boucle son orbite en 8,16 ans, sur votre ligne de visée précisément, et provoque une éclipse mutuelle des partenaires. Comprenez-vous ?" - "Donc, tu es une étoile triple ?" - "Eh oui !" - "Veux-tu nous dire enfin ce qui provoque la pulsation de ton rayon." - "Ah, chers amis, mon étoile principale arrive au terme de sa vie. Elle a grossi au point de risquer la rupture

de son équilibre interne. Va-t-elle devenir une nébuleuse planétaire ? Son rayon s'étend, pour l'instant, sur 129 millions de km (184 rs). De toute façon, quand ses couches externes s'épancheront dans l'espace, vous ne le saurez que 350 ans plus tard - longueur du voyage oblige."

C'est peut-être déjà arrivé...

$\gamma$  *Gamma Geminorum : Alhena*

$\alpha = 6 \text{ h } 37 \text{ m } 42 \text{ s}$        $\delta = 16^\circ 23' 57''$       Sp : A0 IV    T : 10 800 K    (BC : -0,45)  
 $m = 1,93$       M = -0,6      L = 150      p = 31,12      Dist : 105 a-l    2 compagnons

"**Alhena**" = "La marque du feu"... Marqué au fer rouge l'orteil gauche de Pollux ? Serait-il devenu esclave ou subit-il quelque punition pour ses fautes ?... 150 soleils s'échappent de ce "feu" stellaire qui a bleui sous la chaleur intense : 10 800 K ! 4 rayons solaires pour 4 masses solaires. Marqué à vie, Pollux !

Deux compagnons de faible éclat accompagnent Alhena, à plus de 2'. Cherchez-les.

$\xi$  *Xi Geminorum : Alzirr*

$\alpha = 6 \text{ h } 45 \text{ m } 17 \text{ s}$        $\delta = 12^\circ 53' 44''$       Sp : F5 III (?)    T : 6700 K    (BC : -0,02)  
 $m = 3,35$       M = 2,13      L = 12      p = 57,02      Dist : 57 a-l      simple

"**Alzirr**" : L'orteil droit de Pollux. (Je ne connais pas le sens de ce nom). Un, deux, trois, quatre : quatre étoiles alignées, toutes visibles à l'œil nu, pour les pieds des deux frères, Alzirr sise à l'extérieur du rectangle proprement dit des Gémeaux, vers le Sud. (voyez la carte). Tout près cet orteil : 57 a-l ; 2,5 rayons solaires, c'est assez pour faire peur. 2 masses solaires : malheur à qui recevra ce pied quelque part ! Je compte 12 soleils dans son rayonnement tout blanc.

$\varepsilon$  *Epsilon Geminorum : Mebsuta*

$\alpha = 6 \text{ h } 43 \text{ m } 56 \text{ s}$        $\delta = 25^\circ 07' 52''$       Sp : G8 Ib    T : 5000 K    (BC : -0,6)  
 $m = 3,06$       M = -4,15      L = 3900      p = 3,61      Dist : 900 a-l un compagnon

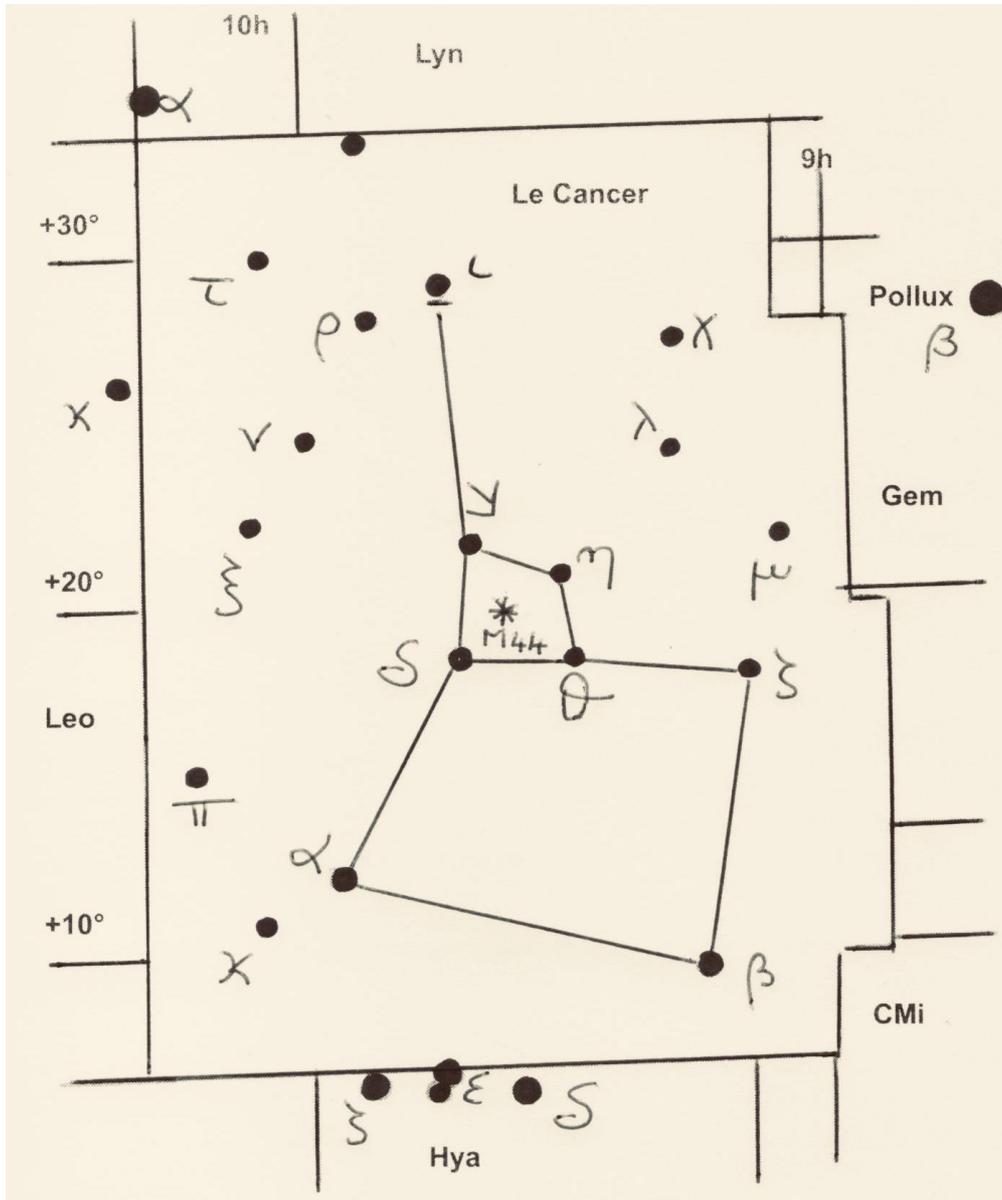
"**Mebsuta**" = "Le pied tendu". Elle est située en fait sur le genou gauche de Castor. Supergéante ! réveillant l'espace de ses feux d'or : 3900 soleils, phare exceptionnel ! Si bien qu'à 900 a-l, vous le voyez encore briller très fort. Son rayon couvre 74 millions de km (106 rayons solaires). Et si notre soleil était comme ça ? 100 fois plus gros ? 50° de diamètre apparent !... Mebsuta peut contenir un million de soleils comme le nôtre ! Un jour, notre étoile atteindra ces dimensions, mais en conservant la même masse, et en rougissant beaucoup... La masse de cette étoile s'élève à 11,5 masses solaires, pour une densité très, très faible :  $9 \times 10^{-6}$  !

Remarquez à 110" une étoile de magnitude 9 .

\* \* \* \* \*

# Le Cancer (Cnc)

*Cancer (cri) (506 degrés carrés)*



Invisible, ou presque... tapi sous le sable, caché dans les herbes, le Crabe - ou Écrevisse - (Cancer en latin) a fait son trou entre les Gémeaux et le Lion. Le voir ? Difficile... - Quoi ? N'est-ce pas une constellation du Zodiaque ? Bien sûr ! mais si peu lumineuse. Elle est entrée tardivement dans la ceinture écliptique - pour combler le vide qui subsistait entre les Gémeaux et le Lion. Ceci explique cela...

*« Hercule, noble et vaillant héros, retiens encore tes cris de victoire. Regarde à tes pieds les énormes pinces qui sortent des herbes de la rive ! Elles vont se saisir de ta jambe et t'entraîner dans le fond noir du marais ! »*

Ainsi cria Iolaos, neveu d'Hercule ; ils viennent tous deux de tuer l'Hydre qui infestait les marécages de Lerne, mais une autre menace surgit, terrible ; car il est géant ce crabe, et ses pinces gigantesques sont dressées, prêtes à entraîner le malheureux guerrier dans la fange du marais. Alors rassemblant toutes les forces qui lui restent après son victorieux combat, il bondit en l'air et retombe pieds joints sur le corps de l'animal, qui... éclata sous son poids. Regardez bien cette constellation : vous verrez à l'œil nu la chair blanche de ce Crabe étalé sur le ciel : l'Amas M 44. Nous y reviendrons.

C'est plus fort que lui : l'animal fuit tout éclairage nocturne. Sous la Lune, il se terre ; en ville, il s'éclipse... Choisissez donc un ciel bien noir, sans pollution lumineuse. Et regardez : à égale distance entre Pollux et Régulus, s'allume une lueur aux contours indécis... Un crabe ? Mais je ne vois ni les pattes ni les pinces !... Attendez ! Elles vont bientôt sortir de l'ombre. Pour l'instant, seule la chair blanche et tendre du ventre perce le noir de la nuit (M44). Regardez encore : bientôt, les contours de sa carapace se dessinent sur votre rétine : un quadrilatère d'étoiles encadrant cette pâle nébulosité que vous aviez vue dès l'abord. Bientôt les pinces sortent (Alpha et Iota), délibérément tournées vers le grand Lion. Les deux yeux rivés à la carapace s'ouvrent aux étoiles Gamma et Delta, guettant tout mouvement du géant félin. Les pattes bougent aux étoiles Khi et Bêta. Vu ?

Un crabe... en souvenir d'Hercule... mais encore... Eh bien voilà : au temps où le Bélier marchait à la tête des signes du zodiaque, le Cancer trônait au sommet de l'écliptique. Le Soleil s'y trouvait donc en été. Outre que cette position évoque les chaudes plages des mers tropicales où se prélassent crustacés en tous genres, depuis ce belvédère le Soleil amorçait ensuite une longue redescente, jusqu'au creux de l'écliptique - dans le Capricorne précisément - où il prenait alors ses quartiers d'hiver. Voyons, voyons... ce recul apparent... Mais c'est la marche du crabe à reculons lorsque, notamment, un danger le guette. Voilà ! vous savez tout.

Pourquoi parler aujourd'hui du "tropique du Cancer" ? alors que depuis 2000 ans, les Gémeaux ont pris le relais du crustacé, au faite de l'écliptique - précession des équinoxes oblige. Ah, ces traditions ancestrales ! On n'en démordra pas... Sachez-le donc, vous qui - peut-être - l'ignorez encore : ces noms de "Cancer" et de "Capricorne" sont passés de mode. Pour le côté sud, il faut parler du "Tropique du Sagittaire".

Venons-en à la chair tendre du Crabe, cette nébulosité que les Anciens connaissaient bien. Elle a reçu le nom de "Praesepe" (en latin) qui signifie "La Crèche". Bien avant Jésus-Christ ! elle offre aux jumelles un spectacle saisissant. A l'oculaire d'un télescope, elle occupe tout le champ de vision. Superbe, et colorée ! Avec un brin d'imagination, on y reconnaît, c'est sûr, des personnages, ceux de la crèche de Bethléem, ainsi que la mangeoire : triplets et doublet d'étoiles ! Sans mentir ! Quant au bœuf et à l'âne... Pline l'Ancien écrit au sujet de cet amas : *"Il y a dans le signe du Cancer, deux petites étoiles nommées les Ânes (Gamma et Delta) tiens, tiens donc... qui sont séparées par un petit espace où se trouve une nébuleuse que l'on appelle Les Crèches"* (= les mangeoires). Ne manque donc plus que le bœuf !... Les Arabes appellent cet amas le "sac à fourrage", les Anglais "l'essaim d'abeilles", ou la "ruche" : "Beehive", parties butiner les fleurs du Petit Prince...

Cet amas ouvert rassemblerait un millier d'étoiles, d'un âge mûr, 700 millions d'années pense-t-on, de couleurs variées, nées dans un même nuage de gaz et de poussières. Éclosion réussie ! Elles couvrent 1°30' sur le ciel, plus que le champ d'un télescope classique. Leur diamètre s'étale sur 14 a-l, compte tenu de leur distance : 520 a-l. Ne l'oubliez surtout pas au cours de vos balades nocturnes !

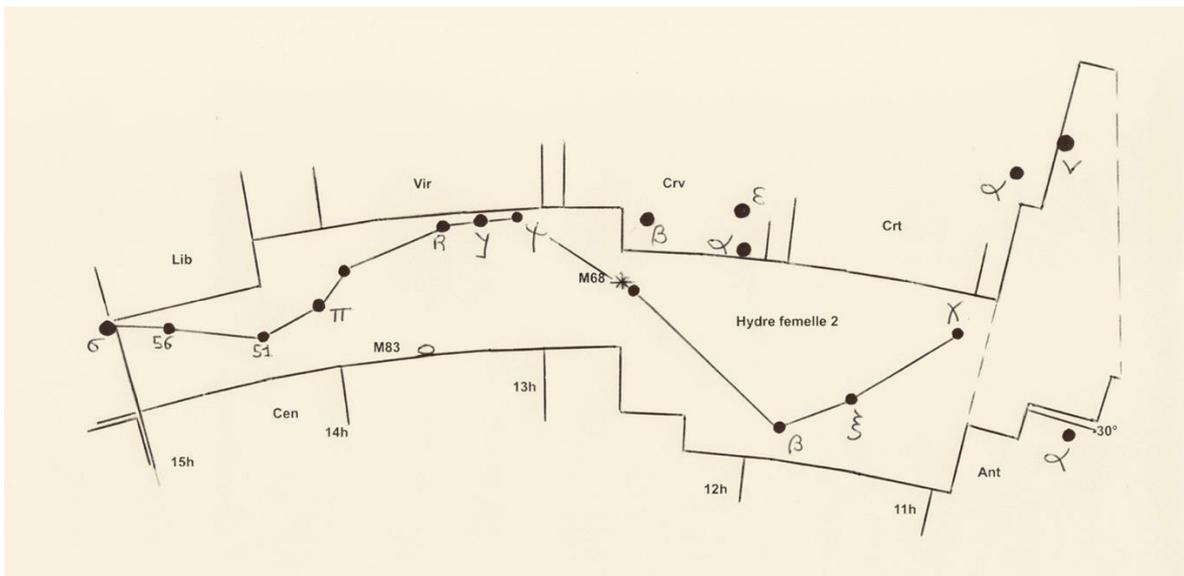
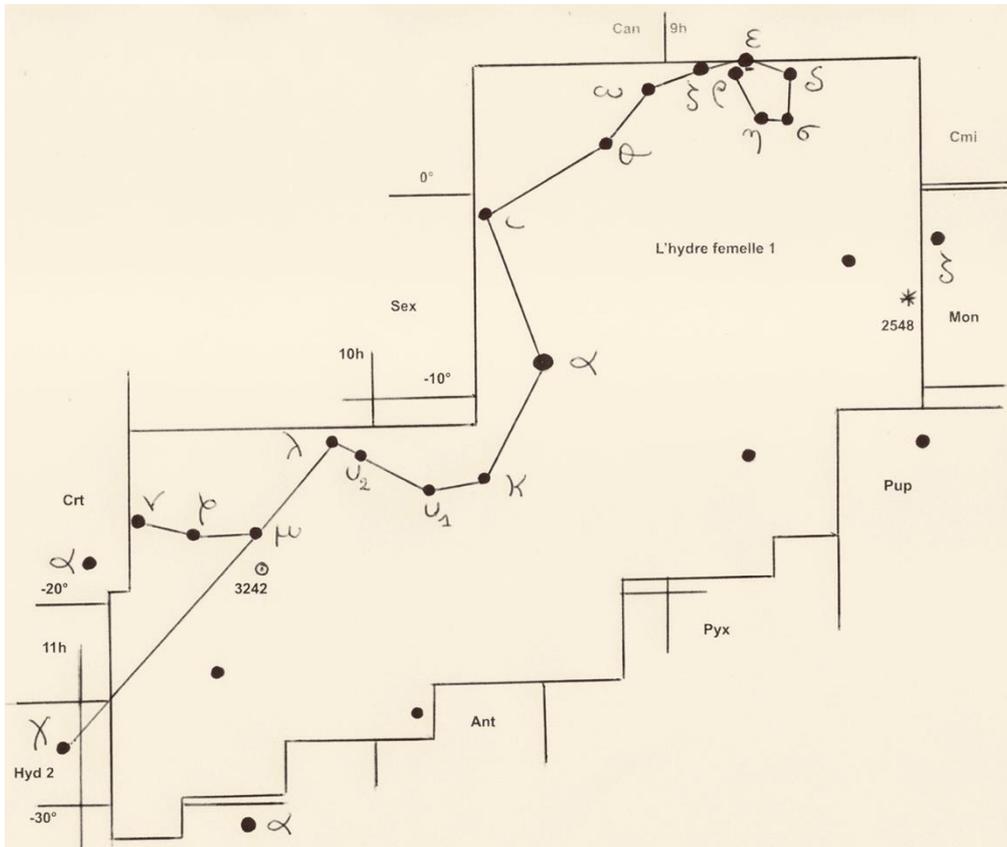
Aucune étoile dans le Cancer n'atteint les magnitudes requises par nous. Signalons toutefois deux étoiles doubles remarquables : **-Iota** (magnitudes 4,2 et 6,8) le bout de la pince nord du Crabe, aux couleurs très contrastées bleue et jaune. Écartement : 30"4. **-Dzêta**, (magnitudes 5,05 et 6,20). Étoile passionnante ! triple visuelle, mais composée en fait de quatre étoiles dont l'une est invisible. Quadruple donc. Le couple AB, le plus brillant, tourne en 59,7 ans, (écartement pour l'an 2000 : 0"8 ; demi-grand axe : 0"88) , le couple CD tourne en 17,5 ans (avec le compagnon D non visible). Les deux paires se contournent en 1150 ans. (écartement pour l'an 2000 : 6" ; demi-grand axe : 8").

A visiter sans faute.

\*\*\*\*\*

# L'Hydre (femelle) (Hya)

*Hydra (ae) (1303 degrés carrés)*



Si elle pouvait faire le tour du ciel !... L'Hydre s'étend sur 7 heures d'ascension droite : plus d'un quart de la voûte céleste ! Serpent de mer gigantesque, tapi dans les eaux sidérales, caressant de sa queue immense la planète Terre... Par le passé, elle a barboté, paraît-il, dans les marécages de l'Argolide, au nord de la Grèce. L'Hydre de "Lerne" : nom de ce fameux marais. Hercule dut en venir à bout pour mériter le rachat de ses fautes. Pas facile ! car elle ne craint ni dieu ni diable... Coupez-lui la tête, elle repousse - et il y en a plusieurs ! Hercule réalisa l'exploit, unique, mémorable... grâce à un truc, sorti tout droit de ses

neurones : il somma son neveu Iolaos de brûler chaque tête à mesure qu'elle tombait. Sale boulot... mais très efficace !

L'Hydre figure parmi les 48 anciennes constellations de la sphère grecque. Comment ne pas voir dans le ciel de printemps ce corps allongé - ligne sinueuse d'étoiles - bordant le Lion, rampant sous la Vierge, touchant la Balance ?... L'animal s'est réfugié dans le ciel après avoir effrayé la Terre...

Si grande cette constellation, qu'elle est la plus grande : 1303 degrés carrés, alors que la "Croix du Sud" - la plus petite de toutes - n'occupe que 63 degrés carrés : vingt fois moins ! Attention ! Il s'agit là de l'Hydre femelle, très vieille... Il existe une "Hydre mâle", toute jeune, inventée par Bayer au XVIIème siècle, se tortillant aux latitudes australes - invisible en France métropolitaine, et régnant sur un territoire cinq fois moindre (243 degrés carrés). A court d'imagination l'astronome...

"Le serpent était le plus beau de tous les animaux ..." (Genèse). Et le premier au rang des constellations du ciel. Zut alors ! car on sait ce qui arriva... "ce fut le serpent qui creva"... non ! Adam et Ève et leurs innombrables rejetons... Il sort sa tête, puis sa queue démesurée, lorsque revient la saison des lilas. Avec lui, la nature s'anime, l'hirondelle babille, le bourgeon éclot... l'Hydre ondoie, au gré des brises légères, non loin de l'horizon terrestre (à nos latitudes). Peu lumineux ce reptile... Son étoile principale - Alpha - de magnitude 2, dessine un triangle rectangle avec Régulus et Procyon ; son nom "Alphard" : "la Solitaire" ; c'est le cœur de l'Hydre. La tête - une boucle d'étoiles - franchit sans crainte l'équateur céleste, cherchant du regard une proie frivole : le Crabe (le Cancer) qui se prélassait au-dessus ? Le reste du corps jusqu'à la queue descend dans l'hémisphère austral, s'étire vers l'Est, piétiné par le Lion, terrassé par la Vierge...

$\varepsilon$  *Epsilon Hydrae*

a = 8 h 46 m 46 s	d = 6° 25' 07"	Sp : G0 III	T = 5900 K	(BC : 0,03)
m = 3,38	M = 0,29	L = 65	p = 24,13	Dist : 135 a-l sextuple

Commençons par la tête, rebelle, indomptable, même pour l'astronome. "Epsilon Hydrae" chérit la complexité. Une hydre à six têtes : véridique ! dont les trois premières, brillantes et rapprochées, forment le noyau central de cette étoile multiple. - "Comment se fait-il que, sur ce trio, deux seules soient visibles au télescope, de magnitude 3,4 et 6,8 et écartées de 2"7 (an 2000) ?" - "Parce que la troisième, de magnitude 4,7, se cache à 0"238 (demi-grand axe) de l'étoile principale : bien difficile à saisir. Toutes deux tournent en 15,05 ans. L'astronome Heintz a établi la période du couple visible : 890 ans (demi-grand axe 4"5). Ah ! si nous pouvions approcher de cette triple cervelle ! Entre les deux premiers soleils, 10 UA seulement (du Soleil à Saturne), entre les deux seconds, 186 UA : 5 fois la distance du Soleil à Pluton." - "Mais vous aviez parlé d'une Hydre sextuple ?" - "Oui, bien sûr ! Vous ne voyez pas ces trois petites étoiles, de magnitudes 10, 10 et 12,4 à 5', 6', et 19"2 de l'étoile principale, respectivement ?" - "Appartiennent-elles vraiment au monde d'Epsilon Hydrae ?" - "Ça, c'est une autre histoire..."

### $\zeta$ *Dzêta Hydrae*

$\alpha = 8 \text{ h } 55 \text{ m } 23 \text{ s}$        $\delta = 5^\circ 56' 44''$       Sp : K0 III    T = 4900 K    (BC : -0,5)  
m = 3,11      M = -0,21    L = 100      p = 21,75      Dist : 150 a-l      simple

"Dzêta Hydrae" : une seconde tête ! ayant fait sa place au soleil à 150 a-l. Toutes les étoiles de l'Hydre se trouvent entre 100 et 180 a-l ; toutes possèdent ces tons chauds, chatoyants, bel éclat dans les flots bleu-nuit... Celle-ci est orange ; elle étale ses 17 diamètres solaires sous l'oeil amusé de l'observateur. On compte 4 masses solaires dans son orbe, une densité faible : 0,0008. 100 soleils abreuvent sa flamme. Visitez-là ! Aucun ami ne l'accompagne, sinon vous...

### $\alpha$ *Alpha Hydrae : Alphard.*

$\alpha = 9 \text{ h } 27 \text{ m } 35 \text{ s}$        $\delta = -8^\circ 39' 31''$  Sp : K3 III    T = 4200 K    (BC : -0,75)  
m = 1,99      M = -1,69    L = 400      p = 18,40      Dist : 180 a-l    2 compagnons

"**Alphard**" : le voici ce cœur "solitaire" - c'est son nom - isolé dans une région sombre, pauvre en étoiles brillantes. A bien y regarder - au télescope - elle a trouvé de la compagnie : deux étoiles de faible éclat, magnitudes 9,5 suivent ses traces à 3' et 4'. Cœur triple, du moins en apparence. Comment percer la nuit qui cerne ce marécage ? En crachant des flots de lumière : 400 soleils aux reflets dorés éclaboussent les ténèbres. 52 diamètres solaires rayonnent dans l'éther glacé. Parviendra-t-elle à réchauffer l'espace ? 6 masses solaires en action jour et nuit...

### $\nu$ *Nu Hydrae*

$\alpha = 10 \text{ h } 49 \text{ m } 37 \text{ s}$        $\delta = -16^\circ 11' 37''$       Sp : K2 III    T = 4500 K    (BC : -0,7)  
m = 3,11      M = -0,03    L = 87      p = 23,54      Dist : 138 a-l      simple

"Nu Hydrae" : sise au contact du corps, de cette peau rugueuse, râpeuse, rocailleuse, noueuse... Non loin, la Coupe s'apprête à répandre son délicieux breuvage sur le corps rampant : douche gratuite ! Cette étoile a avalé tout l'hydrogène - autre breuvage - qu'elle possédait en son cœur, pour entamer la seconde phase de sa vie : la fusion de l'hélium (au moins). Comme les autres étoiles de l'Hydre étudiées ici. Admirez sa mine réjouie, où luisent 87 soleils dorés à point. Son tour de taille fait d'elle une géante : 20 rayons solaires, pour 4 masses solaires. Belle star !

$\gamma$  *Gamma Hydrae*

$\alpha = 13 \text{ h } 18 \text{ m } 55 \text{ s}$        $\delta = -23^\circ 10' 17''$       Sp : G5 III    T = 5300 K    (BC : -0,2)  
m = 2,99      M = -0,05    L = 89      p = 24,69      Dist : 132 a-l    1 compagnon

"Gamma Hydrae". Nous approchons à pas lents de la queue. Elle est si longue ! Aïe, aïe ! C'est ici, au sud immédiat de Spica, que frappe la Vierge, sur le corps indocile - l'étoile apparaît au sud de l'Épi. Que nous réserve-t-elle cette géante jaune ? Va-t-elle réagir ?... Se contracter ? se dilater ?... Pour l'heure, 89 soleils irradient sa robe de feu, 12 rayons solaires dans cet habit de 3,6 masses solaires !

Notons la présence d'un compagnon de magnitude 9,7 à plus de 2 minutes (138"4).

$\pi$  *Pi Hydrae*

$\alpha = 14 \text{ h } 06 \text{ m } 22 \text{ s}$        $\delta = -26^\circ 40' 56''$       Sp : K2 III    T = 4500 K    (BC : -0,7)  
m = 3,25      M = 0,79      L = 41      p = 32,17      Dist : 100 a-l    simple

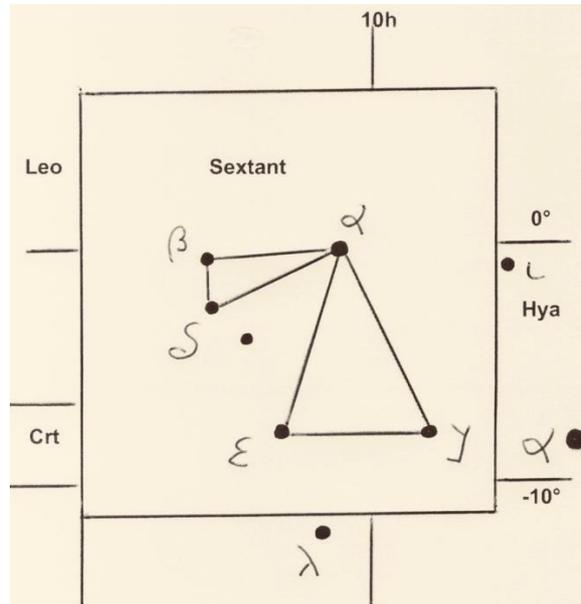
"Pi Hydrae" : bientôt le bout de la queue qui se termine à l'étoile "Sigma", de la Balance ! Cette étoile bronzée n'a rien à envier à ses sœurs reptiliennes. Regardez : elle étale au regard de la nuit sidérale ses larges dimensions : 14 rayons solaires, pour 3,3 masses solaires ; 41 soleils enflamment son éclat qui s'en va visiter, comme nous, l'éther insondable...

Beau final pour une hydre plantureuse !

\* \* \* \* \*

# Le Sextant (Sex)

## *Sextans (tis) (314 degrés carrés)*



Pauvre Hévelius ! Son "sextant a brûlé dans les flammes d'un horrible incendie provoqué par la méchanceté des hommes", écrit-il. Je voudrais connaître les détails de l'histoire qu'il ne raconte que succinctement. Le drame se déroule à Dantzic où Johannes Hévelius habite. Il avait installé sur le toit de sa maison son observatoire astronomique. Ah ! les bons et loyaux services rendus par cet instrument de choix ! Pendant 21 ans !... Avec lui, chaque nuit, l'astronome mesurait la position des astres sur la voûte céleste. Combien d'étoiles défilèrent sous son regard perçant, alors qu'elles s'alignaient dans l'axe de l'alidade ? 1564 sont recensées dans son catalogue, terminé et publié onze ans plus tard (1690) par son épouse Catherine <sup>85</sup>. "L'incendie a détruit tout ce que je possédais". Complètement découragé par cette épreuve qui ruinait ses efforts, Johannes Hévelius finit quand même par redresser la tête. Il discerna bientôt dans le ciel une région sauvage, entre le Lion et l'Hydre, dans laquelle aucune constellation n'avait encore pris place. "Mon sextant, là, je le vois !", et de le dessiner sur ses cartes célestes. Le fidèle serviteur ressuscitait des cendres : douce consolation ! Les siècles ont passé, et personne jamais ne revint sur ce choix. Toucher au Sextant d'Hévelius : sacrilège ! D'autant plus qu'il fut, pendant des siècles, l'unique instrument de mesure astronomique (avec le quadrant et l'octant qui marchent sur le même principe).

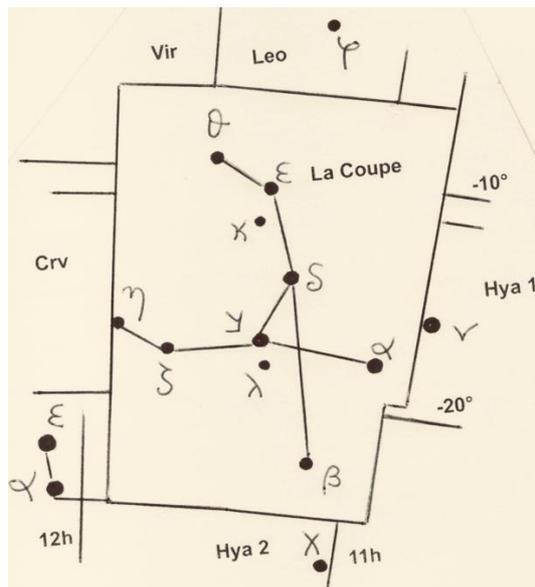
"Ce n'est pas que la disposition des étoiles donne l'idée de cet instrument...", dit-il. Regardons-y de près. Hum... pas beaucoup d'étoiles à vrai dire, sinon de magnitudes 5 et 6, (4,5 pour la plus lumineuse : Alpha). En pareil cas, fuyez les lumières parasites et réfugiez-vous dans les vertes campagnes de la France profonde. Alors, bien vite, l'appareil sort de l'ombre : un triangle isocèle, avec l'étoile Alpha au sommet ; une alidade bien sûr, aux étoiles Bêta et Delta. Tout ce qu'il faut pour satisfaire notre astronome, son propriétaire. Pour le trouver, aidez-vous du cœur de l'hydre (Alpha Hydrae) : il se trouve sur sa droite immédiate (ouest). L'étoile sommitale du sextant (Alpha) croise l'équateur céleste.

Que dis-tu, toi, "Antonio de Rheita", capucin de ton état ? Tu as vu le "Voile de Véronique" dans cette région du ciel, avec ton télescope flambant neuf, en l'an 1643 ? Voici que tu écris : "Le Suaire de Véronique, c'est-à-dire la Face du Seigneur, est exprimée ici, dans les astres, avec une très grande similitude". A bien regarder ton dessin, la ressemblance paraît assez lointaine... mais, après tout, peut-être... D'autres ont bien vu une Boussole, une Colombe, une Règle... là où on aurait pu voir bien autre chose...

<sup>85</sup> - Johannes Hévelius est mort en 1687

# La Coupe (Crt)

*Crater (ris) (282 degrés carrés)*



"Va me chercher, bel oiseau **blanc**, de l'eau dans cette coupe". Du revers de la main, Apollon caressa la tête du volatile, enfila dans son bec le rebord de la coupe, et lâcha le corbeau. Il partit dans les airs au lieu présumé de la source. Le fils de Jupiter, musicien et poète, voulait offrir un sacrifice à son divin père. Il attendit le retour de l'oiseau. Le soleil croisa le méridien du lieu sans qu'il réapparut. "Pourquoi ce retard ?", s'étonna-t-il. La soirée s'écoula sans que l'on aperçut le vol du vertébré. Le soleil se coucha, le ciel s'illumina, l'horizon restait vide. La colère du Prince éclata : "Que je te trouve vif, et tu pâtiras de ce crime !" Les serviteurs, torches en mains, le cherchèrent en tous sens. On le trouva enfin, dormant paisiblement au couvert d'un figuier. "Que fais-tu là, oiseau de paille, alors que ton maître trépigne d'impatience ?" - "Le serpent m'a trompé" - "Ferme ton bec !" Une main vigoureuse s'abattit sur son col ; on lui lia les pattes, on attachait ses ailes, avant de le précipiter dans une cage. "Tu vas rendre des comptes !"

"Allons, explique-toi... Que t'a dit ce serpent ?" Apollon exigeait. -"Regarde, m'a-t-il dit, la beauté de cet arbre, le figuier ; arrête-toi, mange de son fruit savoureux, si doux pour ton palais". Disant cela, l'oiseau tremblait, sa voix, cassée, trahissait une étrange émotion. "Tu ne vas pas me faire croire que tu t'es gavé de figues du matin jusqu'au soir..." - " Non, mais comme elles étaient encore vertes, j'ai attendu que la nature fasse son œuvre..." - "Voilà comment tu sers le fils du grand dieu ! indigne et mauvais serviteur... Ta désobéissance sera châtiée comme elle le mérite". A l'instant même, la robe du corbeau, jusque-là blanche, devint noire de la tête à la queue. "Quel horrible plumage !" s'écria le volatile terrifié. Libéré, il partit se laver dans les eaux du torrent le plus proche, jusque sous la cascade, il s'ébroua, battit des ailes, lissa ses plumes... rien n'y fit. Déprime totale ! Pendant des jours, il erra sur le sol, refusant les airs, et fuyant toutes les bêtes des champs. "Et si on me voyait en tel accoutrement !" Mourir ? Il y songea... Que faire ?... "Eh bien : je triompherai du complexe !" tonna-t-il enfin, en bombant son jabot. Si nous le voyons aujourd'hui, s'ébattre et sillonner l'espace... c'est qu'il a réussi !

Disait-il vrai ? Quant au figuier, oui : il désirait son fruit ; mais il accusa le serpent, faussement, pour tenter de se disculper. C'est du moins ce que l'histoire raconte...

Il y a d'autres récits... Celui-ci par exemple : Au temple d'Apollon à Delphes, venait la belle Coronis, fille de roi Phlégius, roi des Lapithes, en Thessalie du nord ; le dieu s'éprit de sa grâce et s'unit à elle. Un enfant fut conçu. Elle attendit le retour du beau dieu... en vain. Déçue, découragée, elle finit par accepter un amour humain... mal lui en prit : elle dépérit bien vite et mourut. Le corbeau aux ailes **d'azur**, fidèle compagnon d'Apollon et témoin de cette infidélité, rapporta tout à son maître. Celui-ci arriva au moment précis où l'on brûlait le corps de la défunte. Juste à temps, il sortit du ventre maternel l'enfant -

son enfant - qu'elle portait : Asclépios (Esculape) le futur médecin ! Le Corbeau : messenger de mauvaises nouvelles ! Pour le châtier, Apollon changea son plumage en nuit d'encre, et son chant mélodieux en cris gutturaux.

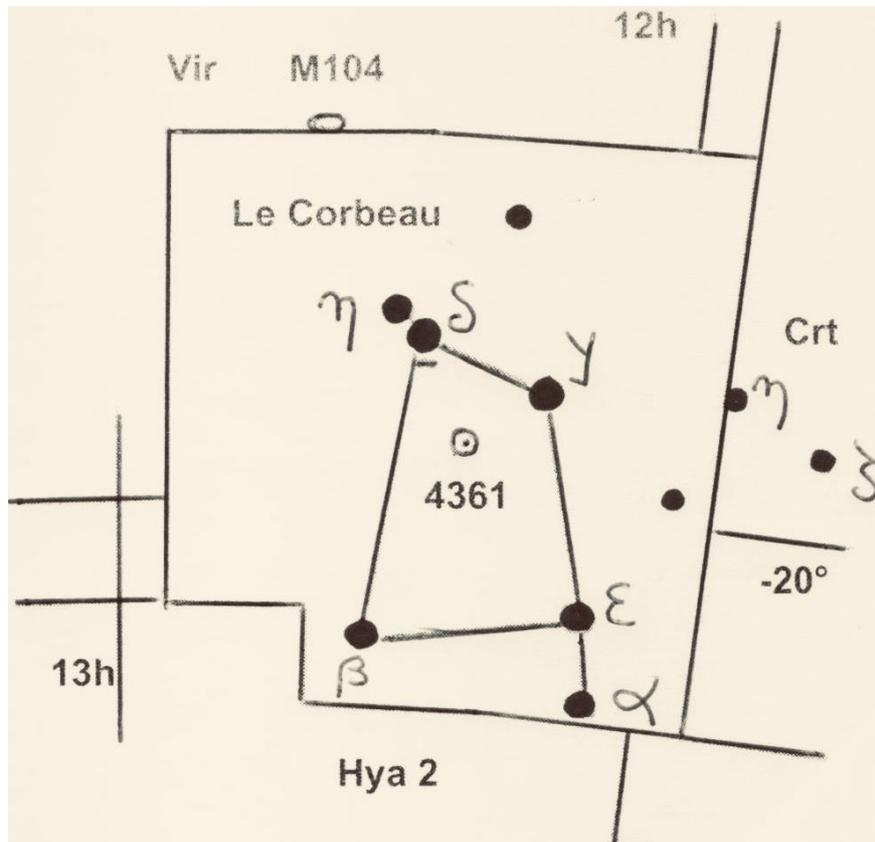
Avant Eudoxe, avant Aratos, la Coupe et le Corbeau existaient bel et bien, posés sur l'Hydre. C'est dire si l'aventure de "*Maître corbeau tenant en son bec... une coupe*" frappait déjà l'imagination des Anciens !

Venons-en aux étoiles de cette Coupe peu banale, en équilibre instable, qui, depuis des lustres, se retient de tomber. Comment la repérer ? A partir du Corbeau - quadrilatère bien visible sur l'horizon sud, au printemps, - vous la trouvez à sa droite immédiate (ouest). Quatre étoiles composent le pied et le fond de ce vase, quatre autres les rebords de ce grand bol (voyez la carte). L'étoile la plus lumineuse, Alpha (proche de Nu Hydrae) atteint la magnitude 3,8 trop peu brillante pour notre étude. Oh, coupe, nous ne boirons pas de ton jus délicieux, à la santé de tes étoiles !...

\* \* \* \* \*

# Le Corbeau (Crv)

*Corvus (i) (184 degrés carrés)*



L'histoire du Corbeau est contée toute entière – ou presque - dans celle de la Coupe. Tu as perdu ton beau plumage, bel oiseau blanc - ou bleu - comme naguère l'homme son innocence. Si tu avais gardé "la Coupe" que t'avait confiée le maître du soleil et du jour<sup>86</sup> ... tu n'aurais pas connu l'opprobre, ni la souillure de ta robe... Histoire parabolique s'il en est !...

Tout noir devenu, il est encore visible dans la nuit profonde. Son bec (Alpha : "Alchiba")<sup>87</sup> a lâché la coupe, pour grappiller le fruit défendu sur le dos de l'Hydre, le serpent de mer. Un grand quadrilatère incarne le volatile, sur l'horizon sud, visible au printemps, au sud-ouest de l'Épi de la Vierge. Sa queue : l'étoile Éta. Le voyez-vous, revêtu de lumière, et délivré semble-t-il de la honte ?... Il a gagné le ciel ! le paradis ! Examinons tour à tour les quatre étoiles qui marquent les angles de cette figure géométrique.

<sup>86</sup> - Apollon est le dieu du jour et du soleil. Le mot "coupe" en hébreu signifie femme (NeQéBaH).

<sup>87</sup> - = la tente (des nomades), Les 2 pattes du corbeau évoquent 2 piliers, et ses ailes légèrement déployées la toile de la tente.

$\varepsilon$  *Epsilon Corvi* : **Minkar**

$\alpha = 12 \text{ h } 10 \text{ m } 07 \text{ s}$        $\delta = -22^\circ 37' 11''$       Sp : K2 III      T = 4500 K      (BC : -0,7)  
m = 3,02      M = -1,82      L = 450      p = 10,75      Dist : 300 a-l      simple

"**Minkar**" = le bec, qui farfouille dans la peau rocailleuse de l'hydre : il y a toujours quelque chose à manger ! L'oiseau picore ainsi depuis des siècles, insatiable... Et pour cause ! Regardez-le ce bec : orange de son état, il brille (de désir) comme 450 soleils réunis ? 47 soleils sur son diamètre, 6,5 soleils dans sa masse. Comment le rassasier ! "Pas un seul petit morceau de mouche ou de vermisseau" ne lui échappe...

$\beta$  *Bêta Corvi* : **Kraz**

$\alpha = 12 \text{ h } 34 \text{ m } 23 \text{ s}$        $\delta = -23^\circ 23' 48''$       Sp : G5 II      T = 5300 K      (BC : -0,25)  
m = 2,65      M = -0,51      L = 135      p = 23,34      Dist : 140 a-l      simple

"**Kraz**" (peut-être une déformation du mot grec Korax = corbeau) : la patte, jaune évidemment, posée sur la peau rugueuse de l'animal de mer. On compte 4 masses solaires dans cette étoile - la masse du soleil, souvenez-vous, est de  $2 \times 10^{30}$  kg ! 15 diamètres solaires dans ses dimensions - le diamètre solaire couvre 1,4 million de km. Si maintenant j'évalue sa luminosité - fonction de sa température (4500 K) et de la surface de sa photosphère - je trouve 135 soleils. Très bel éclat pour ce "corps noir" !

$\gamma$  *Gamma Corvi* : **Gienah**

$\alpha = 12 \text{ h } 15 \text{ m } 48 \text{ s}$        $\delta = -17^\circ 32' 31''$       Sp : B8 III      T = 13000 K      (BC : -1,3)  
m = 2,58      M = -0,94      L = 200      p = 19,78      Dist : 165 a-l      simple

"**Gienah**" = "l'aile" gauche. "Tu as perdu ton beau plumage, bel oiseau blanc, ou bleu, mais sur le noir intense de ton habit de mort, brillent des reflets bleus". Maigre consolation. Reflets multipliés par l'éclat intensif de cette étoile qui luit comme un bouquet de 200 soleils. Un régal dans un miroir de télescope. L'aile mouvante, agitée par le souffle léger de la turbulence, vous transporte là-haut, très haut, dans le vol du sombre vertébré. 5 rayons solaires pour cette voile sidérale, 6 masses solaires dans son "poids". Montez, montez ! Venez visiter le monde des étoiles !

$\delta$  *Delta Corvi* : **Algorah**

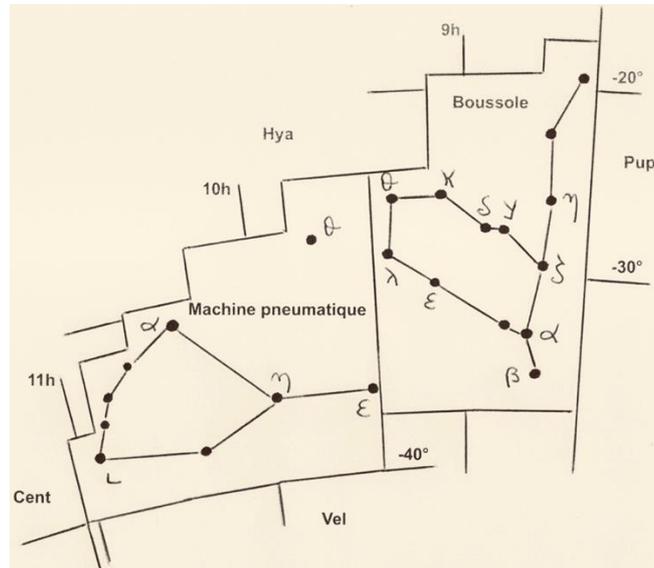
$\alpha = 12 \text{ h } 29 \text{ m } 51 \text{ s}$        $\delta = -16^\circ 30' 55''$       Sp : B9 V      T = 11000 K      (BC : -0,66)  
m = 2,94      M = 0,79      L = 41      p = 37,11      Dist : 88 a-l      double

"**Algorah**" = "Le Corbeau" - nom de la constellation en arabe - étoile sise à la racine de la queue. Attrapez-la, si vous voulez partir jusqu'au ciel. Des quatre étoiles, c'est la plus proche, à 88 a-l. Ou bien alors, ce croupion, observez-le au télescope. Superbe ! Accompagné d'une étoile faible de magnitude 9,2 à 24"2. 41 soleils d'un bleu azur réchauffent ce corps frêle. 2,3 diamètres solaires entrent dans le composé de cet oiseau de feu. A voir absolument.

\*\*\*\*\*

## La Boussole (Pyx)

*Pyxis (idis) (221 degrés carrés)*



Je m'y attendais ! Bien sûr qu'elle y est cette constellation parmi les champs d'étoiles ! Pensez donc... sans elle, aucune orientation possible ! On perd le Nord sans son cadran fidèle ! et partant, l'axe du monde... Merci, monsieur de Lacaille ! vous avez eu raison de la placer au sein du firmament. Là, par 30° de déclinaison sud, et 9 h d'ascension droite, l'objet a trouvé sa place. On distingue aisément l'aiguille - étoiles Alpha et Bêta - qui est indispensable ! Le cadran, quant à lui... il faut chercher longtemps. C'est en l'an 1752, que ce fidèle compagnon des marins, navigateurs, explorateurs, pilotes... fit son entrée remarquée dans le ciel. Appelé "compas de mer", embarqué sur les navires au long cours et les avions modernes, il garde le cap, toujours et partout, même quand les nuages ont éteint les étoiles. Grâce à son aimant !

Trouvez cette constellation sous le cœur de l'Hydre (Alpha Hydrae), et sur l'horizon sud au printemps. Aucune de ses étoiles n'entre dans notre étude. Précieuse boussole, comment se passer de toi ?...

\* \* \* \* \*

## La Machine Pneumatique (Ant)

*Antlia (ae) (239 degrés carrés)*

Bonjour la fantaisie ! Quoi ? Vous vous étonnez de trouver cet objet dans le ciel ? au nom bizarre soit ! Détrompez-vous : il est très bien là-haut ! à sa juste place.

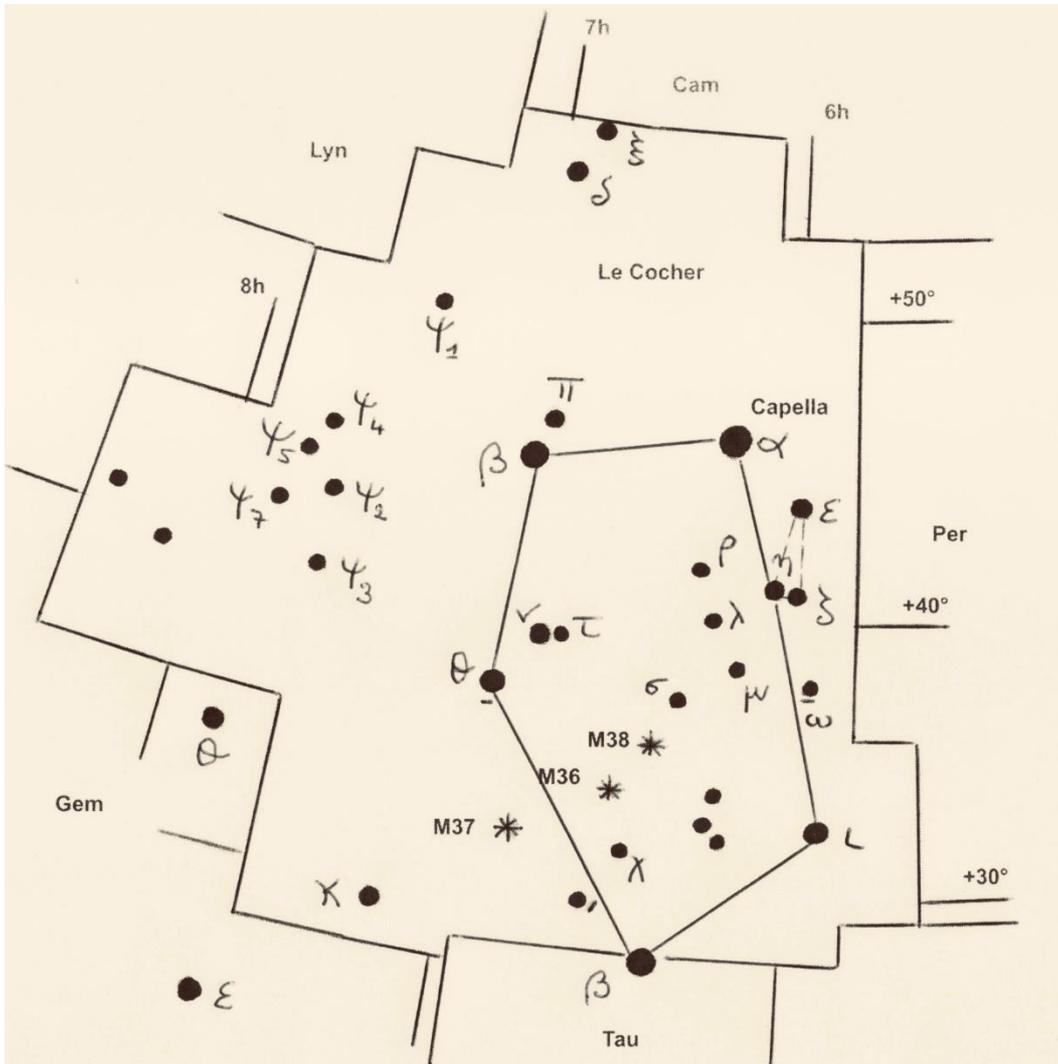
"La nature a horreur du vide", comme chacun sait, mais l'Univers en est friand. Paradoxe redoutable ! On compte, en moyenne, 1 atome par cm<sup>3</sup> dans le vide sidéral. Qu'est-ce que cela ?... pas même une goutte d'eau dans l'océan ! Alors que l'air que nous respirons contient 2 x 10<sup>19</sup> atomes par cm<sup>3</sup>. Monsieur de Lacaille, mille mercis !... Il fallait mettre cette pompe à vide - car c'en est une - dans l'espace sidéral...

Où la trouver ? Facile ! Au sud de Régulus et de l'Hydre, à l'est de la Boussole. En France, seule son étoile Alpha est observable (m = 4,4), les autres se perdent dans les bancs de brume qui voilent ordinairement l'horizon.

\* \* \* \* \*

# Le Cocher (Aur)

*Auriga (ae) (657 degrés carrés)*



Jaune, éclatante, passant au Zénith de notre terre de France, Capella, l'étoile principale du Cocher, illumine nos nuits d'hiver, comme Véga nos cieux d'été. A vrai dire, ces deux étoiles se font face, par rapport à la Polaire, aux méridiens 6 h. et 18 h. respectivement, ce qui explique qu'elles apparaissent à six mois d'intervalle. Pour trouver le Cocher, vous pouvez procéder comme suit : caressez le dos de la Grande Ourse à rebrousse-poil, de la queue à la tête ; dans le prolongement de cette courbe, votre main gagne Capella, qui brille à l'angle nord-ouest d'un pentagone très remarquable, qu'on pourrait appeler la "maison" du Cocher, au toit renversé quand elle sort à l'Est, relevé quand elle se couche à l'Ouest. En fait, ce pentagone incarne le Cocher lui-même : son corps, aux contours assez réguliers. Son genou droit s'encadre au faîte du toit. Ses pieds et jambes descendent aux deux étoiles méridionales (Iota et Bêta Tauri). Son buste touche les étoiles supérieures (Alpha et Bêta). Voici l'homme, sans son char... Un comble, pour un Cocher ! Mais où l'a-t-il laissé ? Dans quelle banlieue céleste ?... Allez savoir !...

Quel lien y a-t-il entre un cocher et une "chèvre" ? Je vous le demande ! Pourtant, c'est bien ce ruminant qu'il porte sur son bras gauche, ou sur son dos, suivant les représentations, en lieu et place de la brillante étoile Capella, dont le nom latin précisément veut dire "chevrette" (capra = chèvre) - nom qui lui vient de Crète, pense-t-on. Il a été donné en souvenir de la chèvre "Amalthée" qui allaita Zeus, fuyant la

vindictes de son père Cronos (Saturne). Celui-ci ne voulait pas d'enfant : un oracle lui avait appris que l'un d'eux le supplanterait. A chaque naissance, il les dévorait... Bon appétit ! Rhéa abandonna son enfant nouveau-né dans l'antre d'une caverne. Et là, Amalthée, la brave chevrette, sauva le grand dieu ! tout en nourrissant ses propres chevreaux... Mais pourquoi l'avoir mise dans les bras du Cocher ? Réminiscence du temps où la constellation portait le nom de "Gardien de chèvres" - en Crète sans doute... Les Babyloniens quant à eux avaient fait de cette constellation un char : "Rubiki" et de son étoile principale un "cocher" = "Auriga" en latin (étymologie : "celui qui tient les rênes"). Étrange mélange des genres ! Les traditions se sont entremêlées, pour produire ce curieux Picasso. Elle est, cette chevrette, accompagnée de ses trois chevreaux, blottis tous deux dans le triangle qui la suit de près : étoiles Epsilon, Dzêta et Êta. Allez conduire un char en pareil équipage !... Qu'importe ! et le Cocher fait tourner son invisible monture... La preuve : il tient en sa main droite les rênes et le fouet. En 24 h, il fait le tour du monde !... plus vite que Jules Verne ! Va, bel homme, l'Univers est à toi...

"Erichon" : ainsi se prénommaient le roi d'Athènes qui, dit-on, inventa le char à attelage de 4 chevaux. Ses sujets, fous de reconnaissance, baptisèrent le Cocher céleste : "Erichon" ; leur bien-aimé roi méritait cet honneur céleste, à défaut de "Prix Nobel" ! Ce nom propre est resté longtemps en usage...

La Voie lactée traverse sans complexe la maison du cocher, de part en part. Nous sommes ici à l'opposé du centre Galactique, dans la partie externe de notre spirale, celle qui regarde vers les grands larges. Ce voile ténu d'étoiles est visible en hiver, long de 22 000 a-l, depuis chez nous jusqu'aux confins de notre galaxie. De nombreux amas et nébuleuses ornent ce monde stellaire, si bien que les photographies à longue pose, prises dans le Cocher, révèlent une grande richesse. Je vous l'assure !

$\alpha$  *Alpha Aurigae : Capella.*

$\alpha = 5 \text{ h } 16 \text{ m } 41 \text{ s}$      $\delta = 45^\circ 59' 53''$     Sp : G5 III et G0 III    T = 5900 et 5300 K  
 m = 0,08    M = -0,48    L = 130    p = 77,29    Dist : 42 a-l  
 (BC : -0,2 et -0,03)    spectroscopique + 7 compagnons.

"Marie-Pierre, venez voir... là, dans le ciel ! Qu'est-ce que c'est ?..." Mon jeune voisin découvrait, pour la première fois de sa vie, un "OVNI" : "objet volant non identifié". Il en était tout chose. Je regardai l'endroit qu'il m'indiquait. "C'est une étoile, Jean-François, elle s'appelle Capella". - " Mais non ! Une étoile, ça brille pas comme ça ! Regardez, elle est de toutes les couleurs !" - "Parce qu'elle est basse sur l'horizon !" Et de lui expliquer le phénomène de la réfraction. Las ! ce n'était pas une soucoupe volante : déception... Cependant, comme il ne cessait de fixer "sa petite merveille", rivé sur place par son attrait unique, disons-le, <sup>88</sup> je m'éclipsai sans bruit, ne voulant pas briser ce qui restait de rêve...

"**Capella**" = "la chevrette". Oui, c'est une très belle étoile ! La sixième par ordre d'éclat. N' imaginez pas une supergéante, ornée de protubérances démesurées. Non ! L'étoile est proche, à 42 a-l, voilà qui explique sa forte brillance. Blanc-jaune comme le soleil. Lui ressemble-t-elle ? Pas le moins du monde ! sinon par sa température. Réfléchissez : à 42 a-l, notre soleil disparaîtrait dans les oubliettes de l'Espace, lumignon imperceptible. Déjà, à 10 parsecs (= 32,6 a-l), il est de magnitude 4,7, tout juste visible !

Surprise ! En 1899, la belle star révéla son vrai visage. Deux étoiles invisibles façonnent son unique faisceau - unique en apparence. Il fallut analyser avec beaucoup de soin son spectre pour dénicher les jumelles. Blotties l'une contre l'autre, elles se contournent en 104 jours, depuis des lustres, sans fatigue, sans lassitude. Modèle de fidélité... Deux étoiles : voilà qui explique plus encore son éclat.

<sup>88</sup> - Notez que toutes les étoiles brillantes subissent le même effet, tout près de l'horizon, bien visible à l'œil nu (ex : Sirius)

On voulut en savoir davantage. En 1919, l'interféromètre du mont Wilson parvint au bout de ses efforts. Il vit les deux étoiles distinctement, dans leurs cocons de lumière. Exploit ! Séparer 0"06 en 1919 ! En réalité, les deux astres se côtoient à 0,8 UA (demi-grand axe) : imaginez Vénus, métamorphosée en étoile auprès du Soleil, et vous aurez une idée de ce couple. Astres géants : 11 et 7 rayons solaires. Brillants : 80 et 50 soleils. Massifs : 3,5 et 3 masses solaires. Amalthée, toi, la chèvre qui as nourri Zeus de tes mamelles pleines de lait, nourris aujourd'hui notre rêve ! Longtemps, longtemps encore...

8 étoiles (dont un couple) environnent Capella, la plus proche se trouvant à 46", la plus lointaine à 12' (le couple).

$\beta$  *Bêta Aurigae* : *Menkalinan*.

$\alpha = 5 \text{ h } 59 \text{ m } 31 \text{ s}$	$\delta = 44^\circ 56' 51''$	Sp : A2 IV et A2 IV-V	T = 9800 K
m = 1,9	M = -0,1	L = 90	p = 39,72
(BC : -0,3)	algolide + 1 compagnon.		

"**Menkalinan**" = "l'épaule" du Cocher, à l'angle nord-est du pentagone. Étoile gravée dans toutes les mémoires, du moins celle des astrophysiciens. Figurez-vous qu'elle fut la seconde étoile dédoublée par l'analyse spectrale, juste derrière Mizar. Où, quand, comment, par qui ? Remontons le temps, un siècle en arrière et partons à Cambridge, dans le Massachusetts. Là, au collège Harvard, s'affairent quelques dizaines de dames et demoiselles, toutes de long vêtues, chignons à la mode du temps. Monsieur Pickering, directeur de l'Observatoire, les a recrutées pour "*des tâches pour lesquelles elles sont faites*", dit-il. Sans commentaire... : compilations, classements, de spectres d'étoiles, de photographies, rédaction de catalogues, calculs répétitifs ... Les nobles travaux : au sexe fort ! comme de bien entendu... Monsieur Pickering a parlé, et avec lui toute la gente masculine. Telles des abeilles laborieuses, elles s'activent, chacune à l'ouvrage qui lui est assigné. Parmi elles, Miss Henrietta Leavitt, célèbre pour sa classification des Céphéides ; Williamina Fleming et Annie Cannon : 'mères' incontestées des "sept familles" d'étoiles, nomenclature toujours en usage aujourd'hui ; Antonia Maury qui, la première, dépista les classes d'étoiles – des naines aux supergéantes..., ...etc... Quel zèle ! Femmes excellentes en tout point, dévouées à l'extrême ! quasi... En un mot : FORMIDABLES ! qui, dans le silence des salles d'étude, loin des intrigues de cour, rendirent d'éminents services à la science. Sortons-les de l'ombre !

Miss Maury inspectait le spectre de Bêta Aurigae : "Menkalinan". Lorsqu'elle vit, à mesure que les clichés défilaient sous ses yeux, les raies se dédoubler périodiquement. "Cette étoile est double", conclut-elle. Elle en référé à Pickering qui avait découvert le premier spécimen du genre : Mizar. - "Est-ce bien sûr, miss Maury ?... - "Sûr ! répondit-elle, cette étoile accomplit une révolution complète en moins de quatre jours : 3,96 j." Plus rapide que Mizar (20 j et 175 j) !

"Pourquoi vous être intéressée à cette étoile, miss Maury ?" - "A cause de sa variation d'éclat. En 4 jours - 3,96 exactement -, elle perd une magnitude, passant de 1,9 à 2,8 : le temps d'une révolution complète." Et en effet, deux étoiles s'éclipsent mutuellement au cours de leur période, d'où cette chute de luminosité. "Leurs spectres sont-ils identiques, mademoiselle ?" - "Oui, très semblables. Il s'agit d'étoiles bleues. Les astrophysiciens du siècle futur nous en diront plus..." Nous étions dans les années 1890.

Alors, pouvons-nous aujourd'hui en dire plus ? Oui. Nous connaissons la distance de Bêta Aurigae : 82 a-l, donc sa luminosité intrinsèque : 90 soleils, soit 45 soleils chacune. A partir de là, calculons leur masse : 3,1 masses solaires, leur rayon : 2,6 rayons solaires, leur écartement réciproque : 0,09 UA, soit 13 millions de km. Étreinte forcée, ronde effrénée ! Spectacle caché à nos yeux trop étroits. Dommage !

Un compagnon lointain à 3' d'arc est visible à la magnitude 10,4.

$\gamma$  **Gamma Aurigae** ( la cheville) : voir **Bêta Tauri**, c'est la même étoile

$\theta$  **Thêta Aurigae**

$\alpha = 5 \text{ h } 59 \text{ m } 43 \text{ s}$        $\delta = 37^\circ 12' 45''$       Sp : A0 p Si    T = 10800 K    (BC : -0,40)  
m = 2,65      M = -0,98      L = 210      p = 18,83      Dist : 170 a-l    quadruple

Le genou du cocher : il a escaladé le toit ! Mais qu'est-ce donc que cette étoile, remplie de silicium ? Elle a dû l'absorber avec le biberon - dans le nuage pré-stellaire qui l'a vu naître et grandir... Que vois-je, à l'oculaire du télescope ? Non pas une, mais deux, puis trois et quatre étoiles : un système quadruple, qui compose cette brillante flamme, jusqu'à 130" de degré. Considérez le premier compagnon, de magnitude 7,1 : il se trouve à 3"6 de l'étoile mère, blotti dans ses rayons. Grande différence d'éclat. Connait-on sa période ? Non, pas que je sache. Il est vrai que Thêta Aurigae est lointaine : 170 a-l

Venons-en à cette rotule en silicium. Transfigurée par ses atomes de "verre", elle brille sans doute plus que de raison : 210 soleils. Une belle perle dans les profondeurs de l'espace. 5 rayons solaires, 5 masses solaires se disputent ses grâces. A voir sans faute.

$\iota$  **Iota Aurigae : Hassaleh**

$\alpha = 4 \text{ h } 56 \text{ m } 59 \text{ s}$        $\delta = 33^\circ 09' 58''$       Sp : K3 II    T = 4200 K    (BC : -0,8)  
m = 2,69      M = -3,29      L = 1800      p = 6,37      Dist : 510 a-l    simple

Toi, "**Hassaleh**" (sens inconnu pour moi), te voici partie vers la phase ascendante de ta vie... sous nos yeux, tu opères, en douceur semble-t-il, ta première mue stellaire. Toute habillée de chaudes couleurs, tu grignotes peu à peu l'hélium qui a rempli tes soutes pour le transformer en carbone. Savante alchimie ! Garde-nous longtemps ton éclat de feu...

Incroyable mais vrai : "1800 soleils" s'échappent de ton haut fourneau : énorme machine à fabriquer, en continu, les éléments du monde. Dans ton rayon, 111 rayons solaires (77 millions de km) dans ta masse, 10 soleils, ta densité : 0,000 007 ! Que tu es belle, "*un buisson ardent*", dans les hauteurs insondables : 510 a-l !

$\eta$  **Eta Aurigae**

$\alpha = 5 \text{ h } 06 \text{ m } 30 \text{ s}$        $\delta = 41^\circ 14' 04''$       Sp : B3 V    T = 19000 K    (BC : -2)  
m = 3,18      M = -0,96      L = 205      p = 14,87      Dist : 219 a-l    simple

N'aie pas peur, petit chevreau, "maman" est là, caressant de sa langue ta pelisse toute chaude. Quel "bébé" vigoureux, dynamique, tu es !... De ta robe soyeuse, aux reflets moirés, 205 soleils s'échappent débordant d'énergie ! Dans tes membres, un feu ardent : 19 000 K. Sur la balance : 7 masses solaires, déjà ! On compte 3 diamètres solaires dans tes dimensions. 219 a-l : ne t'éloigne pas ainsi du giron maternel ! Reviens ! Gare au gros méchant loup !

$\varepsilon$     *Epsilon Aurigae : Al Anz*

$\alpha = 5 \text{ h } 01 \text{ m } 58 \text{ s}$                        $\delta = 43^\circ 49' 24''$                       Sp : F0 Ia    T = 7500 K    (BC : -0,1)  
m = 3,03                      M = -5,95                      L = 20 000                      p = 1,60                      Dist : 2000 a-l    4 compagnons

"Epsilon Aurigae"... "**Al Anz**" = "la Chèvre" - plutôt le chevreau. Il joue à cache-cache ! Tous les 25 ans, il se voile d'obscurité, revêtant un pelage sombre, qu'il garde obstinément pendant deux ans. Si bien que son éclat chute de la magnitude 2,9 à 3,8 en quelques semaines. Puis il le quitte enfin, tout aussi brusquement que lors de sa vêtue. Quel déguisement a-t-il inventé-là ?... On ne connaît aucun cas semblable au sien !

Inquiets, les astronomes ont tout d'abord pensé que deux étoiles devaient cohabiter au sein d'Epsilon Aurigae, et s'éclipser à chaque rotation. Oui, mais... quel astre pouvait en éclipser un autre pendant deux ans ? Un mastodonte ! d'au moins deux milliards de km de diamètre... Inconcevable ! et terne de surcroît, au point de ne provoquer aucune éclipse secondaire lorsqu'il vient à tenir le second rang - à passer derrière l'étoile brillante... Un astre dont on n'arrive même pas à enregistrer le spectre... A n'y rien comprendre !

Ils ont alors imaginé autre chose... un disque de poussières. Ah !... intéressant ! Oui mais... un disque de poussières qui produit une éclipse de deux ans... hum...hum... bizarre. A moins que ce disque gravite autour d'une étoile secondaire. Là, nous tenons l'explication raisonnable ! Noyée dans sa nébuleuse, cette étoile invisible, indétectable, d'une période de 27 ans, cache l'étoile principale, et ceci pendant 2 ans, en raison même de cet immense disque de poussières, estimé à 1,6 milliard de km de diamètre : cette fois-ci, l'hypothèse est plausible.

Splendide chevreau, toi, l'étoile brillante du couple, révèle au lecteur la beauté de ta face. Cette "queue" de poussière qui te frôle régulièrement n'est faite semble-t-il que pour rehausser ton éclat. Car ce sont 20 000 soleils qui sortent impétueux de ton corps gracile. Étoile supergéante, au pelage très blanc. Tu illumines l'espace de tes rayons fougueux capables de parcourir des distances considérables. 2000 a-l nous séparent de toi, et tu appartiens encore au monde des brillantes ! L'étoile secondaire qui te voile pendant deux ans avec son manteau de vison n'a aucune peine à recouvrir tes 86 diamètres solaires (120 millions de km), vu l'épaisseur de son disque de poussières. Ton spectre, alors, change un peu, normal ! "Al Anz", tu vaux de l'or : 16 masses solaires !

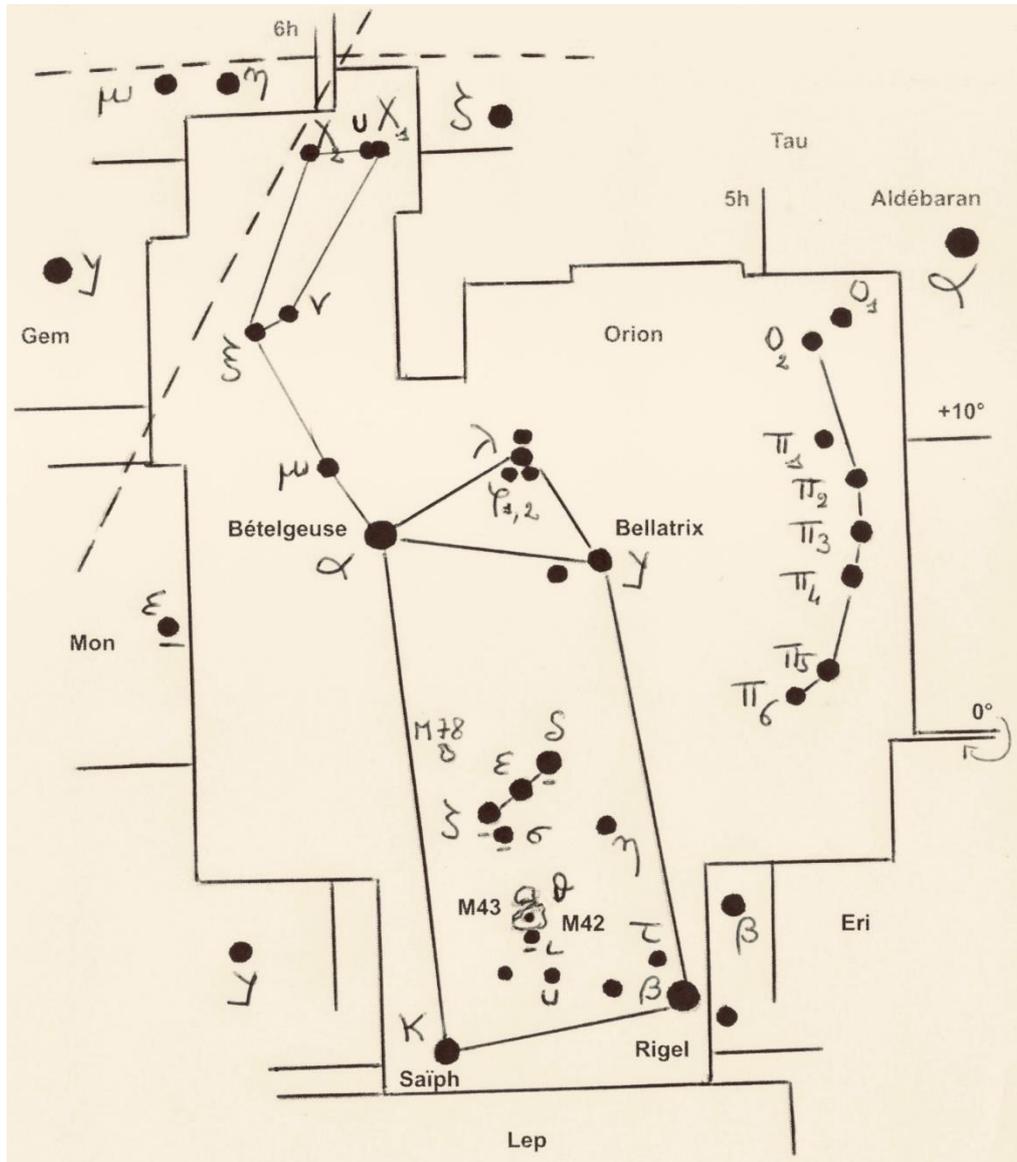
Approchons de ce monde étrange, à pas feutrés, n'effrayons pas ce jeune cabri. 3,5 milliards de km séparent le couple, c'est plus que la distance d'Uranus au soleil (2,8). Posons-nous en douceur sur l'étoile secondaire, ou plutôt sur le tutu qui l'entourne. Vue de là, l'étoile centrale, supergéante nous l'avons dit, couvre 2 degrés dans notre champ de vision. 2 degrés, c'est 4 fois le diamètre apparent du soleil, 16 fois sa surface ! Quittons notre perchoir, et approchons-nous de l'étoile principale. Regardons sa compagne avec son nid en plumes... "*Poussière étincelante à l'éclat du soleil, délicate vapeur aux reflets d'arc-en-ciel...*" (Sonnet J.G.) Merveilleux spectacle !... Nébuleuse irradiée par les feux de la brillante étoile ; elle couvre tenez-vous bien 24° sur le ciel (1,6 milliard de km de diamètre) !

Quatre étoiles approchent Epsilon Aurigae, toutes très faibles, la plus proche à 21"2. Amusez-vous à les trouver.

\* \* \* \* \*

# Orion (Ori)

*Orion (nis) (594 degrés carrés)*



Quelle est la plus belle constellation du ciel ? - "Orion !", du moins, c'est elle qui a ma préférence. Quelle majesté lorsqu'elle culmine au méridien, dans les nuits hivernales ! Sa forme, originale, séduit le spectateur : quelle main habile a placé là, au centre de ce quadrilatère d'étoiles, ces "trois grands rois" qui partent en voyage... Qui a dessiné ce filet lumineux qui glisse, telle une eau cristalline, sur ce joyeux triplet : "l'Épée d'Orion" ? "Orion" : l'enfant né sous la mer, le chasseur intrépide, le géant des forêts et des bois...

...L'avez-vous vu ? Le 25 décembre, au milieu de la nuit, la constellation passe au méridien. Il est alors 5 h 30 à l'heure sidérale. "Là l'antique Orion des nuits perçant les voiles, dont Job a le premier nommé les sept étoiles..." (Lamartine) le voici qui trône au ciel d'hiver. A ses pieds, sur sa gauche : Sirius, le museau du Grand Chien, et le phare principal du monde stellaire ; à sa droite, (nord-ouest) : Aldébaran, "l'œil de Dieu" et celui du Taureau, étoile rouge remarquable. Si richement parée, comment la méconnaître encore, cette constellation ?

Pour les Babyloniens, c'était « le pasteur fidèle du ciel », et pour les Égyptiens il incarnait Osiris.

Orion... Pourquoi ce nom venu du fond des âges ? Dans une des versions de sa légende, c'est le fils de Poséidon, le dieu de la mer ; son père a établi sa cité sous les flots. Depuis la mer Égée, où furent nommées, dit-on, les constellations boréales, Orion se lève effectivement sur l'eau. La faune et la flore sous-marines, pour le jeune homme, oui, c'était formidable !... mais les vertes prairies, les immenses forêts de la terre chatoyante, le gibier prometteur... quel terrain d'action pour l'enfant de la mer ! Envidable au plus haut point... Et l'être féminin ! joyau incontestée de la planète bleue... comment ne pas désirer sa grâce et sa beauté ?... Sa décision est prise : il foulera le sable aux paillettes d'or, et s'engagera sous l'ombre des grands chênes...

Que va dire Diane, la déesse des bosquets et des bois, chasseresse elle-même à ses heures, souveraine des forêts profondes ? Rien... tant que l'un ni l'autre ne croiseront leur route, et poursuivront, indifférents, leur course chevaleresque. Jusqu'au jour où... Orion la vit. Divine beauté ! Le coup de foudre !... "Ce trésor est pour moi !" Il le sait, il le veut... Son désir est extrême. Désir inassouvi tant que Diane s'éclipse. Un homme ? Elle n'en veut pas ! fut-il le fils d'un dieu. Son vœu, elle le tiendra, celui de la virginité. Plutôt la mort ! Que dirait Zeus, son père ? Non, elle ne cédera pas ! Mais le fils de la mer est pressant, inflexible dans ses ardeurs viriles : "Diane ! Diane !..." Comment stopper sa folle passion ?... "Scorpion, va et pique-le !" ordonna Diane. Sitôt dit, sitôt fait... Ainsi périt le chasseur invincible, d'une banale piqûre... La constellation du Scorpion sort de l'horizon en été, à 180° d'Orion : ennemis jurés... C'est une des légendes qui courent sur son compte.

Cette autre par exemple : fils, cette fois-ci, du roi de Thèbes, Hyriée, donné par Zeus et Hermès - car le couple royal n'avait pas d'enfant - il multiplia les faits d'armes, dont celui qui lui coûta la vie. Le roi de l'île de Chios implorait avec larmes son aide : "Viens géant des terres et des mers, viens imparable chasseur, sauve-nous !" Son île était infesté de serpents monstrueux. Orion réussit l'exploit, les tua tous, en évitant chaque morsure. Il s'en vanta plus que de raison, et ceci, auprès de Diane, la reine incontestée de la chasse : "*Je suis capable de tuer tout ce qui est né de la terre. Je te lance un défi ! Aucun être vivant ne peut échapper à mes armes de chasse*". Trop, c'était trop de cette arrogance outrancière... La Terre elle-même s'offusqua : elle ouvrit sous ses pieds une énorme crevasse d'où sortir un immense scorpion. "Va, et pique-le !" cria Diane. Ce qu'il fit. Ainsi périt le dieu, victime de sa suffisance. Sur la demande de Diane, Zeus accepta de mettre son image au ciel, "afin que les hommes apprennent qu'ils ne doivent pas compter sur leur seule force".

Au détour d'un sentier, sous l'ombre des grands pins, Orion découvrit une scène paisible : Pléione promenaient ces 7 filles : Alcyone, Maïa, Taygète, Mérope, Astérope, Celaene, Electre : toutes belles à ravir ! Envie, désir, plaisir... ses sens chavirèrent. "Toutes pour moi, le fils de Poséidon !" - "Non, non, non ! nous ne voulons pas du fils de la mer !" L'affrontement dura 5 ans : alors, toutes se changèrent en colombes. Sauvées les filles d'Atlas et de Pléione ! Elles avaient vaillamment lutté : Zeus leur accorda la récompense et la gloire en les transformant en étoiles : c'est l'amas des Pléiades. (voir le Taureau) qui figure la queue du Taureau. Il semble qu'au ciel Orion poursuive le combat, contre le Taureau cette fois, qui défend le trophée de sa queue. Brandissant de la main droite sa massue contre la corne méridionale (Dzêta Tauri), dressant de sa gauche la toison aux étoiles Pi 1, 2, 3, 4, 5, 6, il fait face. Les cornes immenses de l'animal le chargent à l'envi, son œil sanglant le dévisage. Qui va l'emporter ? ...

Le corps d'Orion dessine ce grand quadrilatère dont nous avons parlé, aux étoiles Alpha, Bêta, Gamma et Kappa. Sa ceinture de cuir - le fameux baudrier - brille aux étoiles Delta, Epsilon et Dzêta. Son épée descend : étoiles C, Thêta et Iota... Quant à sa tête, elle sort de l'ombre à l'étoile sommitale Lambda.

"Je donne à la constellation d'Orion, le nom de saint Joseph", annonça le jésuite Schiller au XVIIème siècle, dans son essai de christianisation du ciel. Pas mal ! Revêtu de lumière, le "juste" a ceint ses reins, bandé son glaive - "le glaive de l'Esprit". Regardons-la cette épée brillante... Trois couples d'étoiles la soulignent aux jumelles. Une nébuleuse gazeuse l'embellit, superbe au télescope : on dirait un oiseau, une colombe, lâchée au firmament du monde. Quel message annonce-t-elle ? La paix pour la Terre ?... Depuis qu'elle fut découverte en 1610 par Peiresc, elle n'a cessé d'étonner l'observateur : nuage de gaz et de

poussières, irradié par quelques étoiles chaudes. Sur la plaque photographique, une palette de couleurs s'étale tout à loisir : cœur bleu, bordé de volutes roses, aux ailes frangées de vert... selon les émulsions... Plusieurs traînées sombres soulignent la forte agitation du milieu. Nous sommes à 1400 a-l. Là, dansent, sous l'effet du rayonnement stellaire, d'immenses draperies, de splendides soieries aux teintes pastel, matériau primaire des futures étoiles, filles de cette pépinière céleste. 10 000 masses solaires, pense-t-on, dans ce nuage d'hydrogène atomique et moléculaire, agrémenté de fines poussières de silicates, de graphite, de glace... Il attend qu'un tourbillon local bien amorcé, engendre, ici où là, les futures stars du monde de demain. On en compte aujourd'hui un millier environ (3000 en infrarouge) qui éclairent le nuage de leurs feux colorés... La région la plus chaude est la région centrale, où brille un trapèze d'étoiles très puissantes (Thêta 1)<sup>89</sup>, de spectre O et B, bien visible au télescope. Le spectacle se déroule sur 25 a-l de diamètre (1° sur le ciel), sur 150 a-l de profondeur. Merveille des cieux...

Croyez-vous que cette nébulosité soit unique dans la constellation d'Orion ? Non, pas du tout ! Elle est toute entière "piégée", cette constellation, dans une "toile" cosmique, véritable "web" sidéral : filaments d'hydrogène, nids de poussières, qui révèlent leur présence en infrarouge. Sur les clichés IR apparaît la fameuse "**boucle de Barnard**", découverte par l'astronome du même nom, de 250 a-l de rayon ; elle entoure le baudrier et l'épée, semi-circulaire en infrarouge, circulaire en radio - restes probables d'une supernova éclatée il y a fort longtemps. Très visible également la bulle de la tête, centrée sur Lambda Orionis. 100 000 masses solaires, pense-t-on, dans toute cette région nébuleuse très active, où brillent déjà de nombreux amas ouverts. La nébuleuse d'Orion proprement dite (M42), visible en optique, doit avoir 3 millions d'années (au plus), le trapèze central qui l'illumine, 1 million d'années, pas davantage. Etoiles jeunes. Quant aux autres nébulosités, elles sont plus anciennes.

Des "**larmes cosmiques**", voilà ce que Hubble, le télescope spatial, a vu au sein de cette colombe céleste, dès l'année 1992. Chagrin ?... "Bulles de condensation" disent plus doctement les astronomes. Ah ! Serait-ce des systèmes planétaires en formation ? Oui ! Des disques "proto-planétaires", parfaitement mis en évidence avec le télescope spatial Hubble, appelés "proplyds" en américain. On en dénombrait 153 en 1997. Parfois l'étoile centrale de ces nouveaux mondes est visible. Belle découverte ! Le plus grand mesure 150 milliards de km de diamètre (1000 UA). L'estimation de leur masse sombre : 0,01 masse solaire, correspond à ce que l'on attend d'un système planétaire. Les voici dénichées ces "exo-planètes" - quoiqu'il ne semble pas qu'elles soient déjà formées !

La "**Tête de cheval**" (IC434) qui n'en a pas entendu parler ! Voici une autre curiosité d'Orion, parfaitement intégré au paysage "nébuleux" de la constellation. Elle est visible avec un très gros télescope, ou bien à la photographie. Vous la trouvez à l'extrémité Est du baudrier, au sud de Dzêta. Composée de nuages obscurs - d'hydrogène froid - elle apparaît par contraste, sur un fond de nébulosités plus claires. Ombre chinoise en plein ciel. Plus longue que large (6' x 4') , elle couvre 2,5 a-l par 1,6. Sa distance est aussi lointaine que la nébuleuse d'Orion : 1500 a-l. Aucune étoile ne l'illumine, ni par réflexion, ni par émission. Toute la région qui la baigne est active. Avec M42, ce sont les deux régions les plus actives d'Orion actuellement.

Feu ! Quel émoi lorsqu'en 1936, on vit s'allumer une étoile ! La première ! Dans la constellation d'Orion... Appelée depuis lors "**FU Orionis**", elle gagna 7 magnitudes en 50 jours. Un record ! Qu'était-ce ? Une Nova ? Non ! puisque aucune éjection n'était détectable. "Une étoile qui vient de naître !" lancèrent bientôt de nombreux auteurs, Herbig en tête, célèbre dans la recherche de tels objets... "Les premières réactions nucléaires viennent de s'allumer au sein de cet astre, qui est ainsi passé du stade de la "proto-étoile" à celui de l'étoile proprement dite". Magnifique ! On le crut pendant longtemps. Jusqu'au jour où l'on détecta du lithium dans son atmosphère : cet élément, trop fragile, ne peut supporter la chaleur d'une réaction nucléaire. Eh bien non ! FU Orionis n'est pas encore une étoile : la réaction proton-proton n'a pas eu lieu. Cruelle déception... (A moins que le lithium ait été apporté en surface par un crash quelconque ?...)

---

<sup>89</sup> - Thêta 2 est à 2'15" de Thêta 1. Elle est triple : alignement d'étoiles assez écartées, très remarquables au télescope.

Oui, mais... que s'est-il passé pour que FU Orionis devienne si lumineuse, et en si peu de temps ? Voici donc ce que l'on pense aujourd'hui. Environnée d'un épais cocon qui, jusque-là, cachait son éclat, la "pré-étoile" s'est émancipée. Sa température interne a enfin brisé cette épaisse coque, laquelle, déséquilibrée, perturbée par ce rayonnement puissant s'est effondrée en chute libre sur la future star. Désormais, plus de placenta, à bas le voile ! l'astre est sorti du giron maternel. Nous le voyons lumineux, sans qu'il soit pour autant "allumé", je veux dire alimenté par une source nucléaire. La "proto-étoile", chaude par effet gravitationnel, brillante, dévoile ses premiers rayons. Sa luminosité, comme sa température, proviennent uniquement de cette contraction que subit l'astre en formation. Aujourd'hui FU Orionis brille d'un éclat apparent assez faible : magnitude 10,3. Peut-être, bientôt, la verrons-nous devenir une étoile à part entière ?...

$\alpha$  *Alpha Orionis* : **Bételgeuse**.

$\alpha = 5 \text{ h } 55 \text{ m } 10 \text{ s}$      $\delta = 7^\circ 24' 26''$     Sp : M2 I ab    T = 3400 K (BC : -2,4)  
 $m = 0,45$      $M = -5,14$     L = 9600    p = 7,63    Dist : 430 a-l (Hip.) corrigé : 720 a-l ?  
double + 4 compagnons

"**Bételgeuse**" = "L'épaule du géant" - plus exactement "L'aisselle", diamétralement opposée à "Rigel" = "le pied du géant", toutes deux éclatantes, rouge et bleue respectivement. A bien y regarder, Bételgeuse clignote. Oh, pas en 5 minutes, ni même en 10 ! Tous les 5,7 ans (2110 jours) elle perd une magnitude, passant de 0,4 à 1,3. Elle brille alors 2,5 fois moins ! Peut-être, pensez-vous, varie-t-elle régulièrement ? Pas du tout !... Elle vagabonde, tantôt plus rouge, tantôt moins, ce qui la classe parmi les variables semi-régulières. Qu'a-t-elle à danser de la sorte, à gesticuler comme une marionnette ? Il paraît qu'elle souffre d'une obésité rare. Son manteau gazeux chassé très loin du cœur se dilate, puis se contracte au cours du temps. Voilà tout. L'étoile est pulsante. Mettons-la à la place du Soleil. Horreur ! Effroi ! Nous grillons vifs dans cette fournaise ! Engloutis dans ses couches brûlantes ! Le rayon de Bételgeuse dépasse la distance du Soleil à Mars ! et atteindrait sans complexe la ceinture des astéroïdes. Oui ! On l'a mesuré par interférométrie, directement donc - sans passer par le calcul. Résultat : 0"03 au minimum, 0"05 au maximum, suivant l'enflure de cette épaule. Ce qui donne, à la distance de Bételgeuse (430 a-l), 300 à 500 millions de km de rayon. Fabuleux ! Comme Antarès ! même gabarit... Si, maintenant, on calcule ce même rayon à partir de la luminosité de l'étoile et de sa température, on trouve des dimensions similaires : 580 millions de km (830 r.s.) ! Une grosse, grosse, grosse, grosse, grosse, grosse, grosse boule.

**430 a-l** : cette distance est aujourd'hui remise en cause : le satellite Gaïa, à ce jour (2022), n'est pas parvenu à faire sa parallaxe : trop brillante ! En 2008, une équipe travaillant en radioastronomie, (VLA) la situerait à **640 a-l** mais avec une marge d'erreur importante. En 2017, une nouvelle valeur est fournie par interférométrie radio (Merlin et Alma) et la propulse à **720 a-l** avec une bonne marge d'erreur là aussi. Toujours plus loin !... Au final, on ne sait encore rien de définitif... La prochaine version du catalogue de Gaïa pourra-t-elle clore le débat ?...

Et dire qu'au télescope on ne distingue qu'un point, étincelant certes, mais semblable à toutes les étoiles - sans diamètre apparent ! Serait-elle à la place de l'étoile la plus proche - Alpha Centauri - elle n'apparaîtrait pas plus grosse, seulement plus lumineuse. "Le silence éternel de ces espaces infinis m'effraie" s'écriait Pascal... Oh, prodigieuse distance, qui tisse le monde, et nous le rend à jamais inaccessible - du moins avec un corps terrestre - tu me donnes le vertige ! Cette pulsation... ce va-et-vient incessant des couches extérieures, combien de temps ce balancement durera-t-il ? Que nous réserve-t-il ? D'ici que l'enveloppe, un beau matin, soit expulsée bel et bien ! Le risque est là, réel, omniprésent. Déjà, nos télescopes infrarouges ont détecté un halo de poussières qui s'étend très loin autour de Bételgeuse, jusqu'à 5" d'écartement, véritable nichoir de particules. La nébuleuse planétaire n'est pas loin... ou mieux la supernova !

L'éclat de Bételgeuse ? Une chimère comparée à son rayonnement infrarouge ! On parle de 9600 soleils dans le visible, mais de **82 000** soleils dans le spectre invisible ! 8 fois plus ! Et dans cette sphère gigantesque, 24 masses solaires s'emploient à faire sauter la marmite. Bientôt ! Quant à la densité moyenne, elle est ridiculement faible :  $4 \times 10^{-8}$  ! (donnée calculée à partir de la distance Hipparcos).<sup>90</sup>

Émotion en 2019-2020 : voici que Bételgeuse perd de sa luminosité, jusqu'à 35% ! Qu'arrive-t-il à la belle enflammée, qui chute ainsi de la 10<sup>ème</sup> à la 20<sup>ème</sup> place ?... Il semble que l'on ait compris à ce jour (2021) : l'étoile a expulsé une énorme quantité de plasma qui, une fois refroidi, a occulté la partie sud de l'étoile (visible à l'interféromètre du VLT). Elle a depuis retrouvé ses couleurs, ainsi que les astronomes !

En 1940, branle-bas de combat ! Monsieur Couteau, dupliciste chevronné, détecte un compagnon dans les feux de Bételgeuse, une très faible étoile écartée seulement de 0"1. Prodige d'observation ! 2 milliards de km seulement séparent les tourtereaux. En 12 ans (environ) ils bouclent leurs orbites. Beaucoup plus loin, 4 étoiles encadrent le couple princier. Toutes très faibles, la plus lumineuse de magnitude 10,6, la plus proche à 39"6.

*$\beta$  Bêta Orionis : Rigel.*

$\alpha = 5 \text{ h } 14 \text{ m } 32 \text{ s}$      $\delta = -8^\circ 12' 06''$     Sp : B8 Ia    T = 13 000 K    (BC : -1)  
 m = 0,18    M = -6,69    L = 40 000    p = 4,22    Dist : 770 a-l correction 860  
 quadruple + un compagnon lointain

"**Rigel**" = "le Pied" chaussé de bleu. Plus chatoyant que Bételgeuse ? Pas moins ! Si l'étoile ne jouit pas du même diamètre, elle est tout aussi massive : 24 masses solaires, et plus brillante encore ! 40 000 soleils sortent éclatants de ce soulier de satin. Ajoutez à cela l'énergie ultraviolette, et vous risquez, mesdames, de tomber en pâmoison : 95 000 soleils ! Rigel, comment te suivre dans tes chasses nocturnes, infatigable dans ta botte de mille lieues ?... Te voici à 770 a-l, campé sur tes fermes chevilles. Ton rayon : 60 soleils, soit 42 millions de km ; ta densité : 0,0001. A noter : la dernière réduction d'Hipparcos (2007) la situe plus loin encore, à 860 a-l. Donc plus lumineuse encore !

Que vois-je dans tes rayons brûlants ? Une courtisane ? "Non pas une, mais trois, qui toutes se disputent mes grâces" - "Pour moi, j'ai beau écarquiller les yeux, je n'en vois qu'une, écartée de 9"5, de magnitude 6,8." - "Monsieur Paul Baize a eu la vue plus perçante : c'est lui qui, le premier, a déniché le "compagnon du compagnon", à 0"1 de Rigel B. Exercez-vous, et vous l'apercevrez aussi..." - "Difficile, difficile ! Connait-on sa période ?" - "Pas encore." - "Et la troisième étoile ? puisqu'il s'agit, dis-tu, d'un quatuor." - "Elle est invisible, accrochée par des liens trop serrés à Rigel B, le compagnon visible. Seules les raies du sceptre révèlent sa présence. Toutes deux gravitent en 9,8 jours." - "Facile à vivre cette vie à quatre ?" - "Aucun problème ! entre elles et moi (Rigel A) je maintiens la distance. Ces trois chipies se chamaillent à 2300 UA de mes rayons (minimum), soit 58 fois la distance de Pluton au Soleil. Leurs flammes amoureuses ne m'atteignent guère." - "Dis-moi, Rigel, leur période autour de ton pied bleu." Vous la trouverez vous-mêmes... dans quelques milliers d'années...

Une étoile... très faible (magnitude 15) risque l'approche de ce pied à 43"9.

<sup>90</sup> - Je vous rappelle que ma formule pour calculer la masse des étoiles (voir introduction) n'est guère fiable pour les géantes et supergéantes...

$\gamma$  *Gamma Orionis : Bellatrix*

$\alpha = 5 \text{ h } 25 \text{ m } 07 \text{ s}$      $\delta = 6^\circ 20' 59''$     Sp : B2 III    T = 21 000 K (BC : -2,5)  
m = 1,64    M = -2,72    L = 1000    p = 13,42    Dist : 240 a-l    Un compagnon

"**Bellatrix**" = "La guerrière" (nom latin), c'est l'épaule gauche brandissant contre le Taureau la toison aux paillettes enflammées. "*Il avait l'offensive et presque la victoire...*" 1000 soleils d'acier bleu affrontent l'ogre aux cornes dantesques. La méridionale le menace... Matador, prends garde ! Prévoyante, Bellatrix a sorti la batterie de guerre : 13 masses solaires, pour l'emporter, 7,5 rayons solaires en bouclier. L'arène est dressée à 240 a-l.

Une étoile de magnitude 12,1 vient prêter main forte, à 3' d'écartement.

$\kappa$  *Kappa Orionis : Saïph (faux) , Rukbat*

$\alpha = 5 \text{ h } 47 \text{ m } 45 \text{ s}$      $\delta = -9^\circ 40' 11''$     Sp : B0,5 Ia    T = 23 500° (BC : -2,8)  
m = 2,07    m = -4,65    L = 6100    p = 4,52    Dist : 720 a-l    simple

"**Saïph**" = "l'épée" d'Orion : erreur d'appellation du Bureau des Longitudes. Le vrai nom arabe est "**Rukbat**" = le "genou" droit. Etoile restée longtemps indéchiffrable. Enfin, le satellite Hipparcos a trouvé sa distance : 720 a-l ! C'est à peu de chose près celle de Rigel (770 a-l). Normal !... Observez ce genou cuirassé en lumière ultraviolette : quel éclat ! **76 000** soleils, au lieu de 6100 soleils en lumière visible. Poséidon-fils gagnera le trophée ! 16 rayons solaires en sa faveur, 23 masses solaires comme soutien.

$\delta$  *Delta Orionis : Mintaka.*

$\alpha = 5 \text{ h } 32 \text{ m } 00 \text{ s}$      $\delta = -0^\circ 17' 57''$     Sp : O 9,5 II T = 25 000° (BC : -3)  
m = 2,25    M = -4,99    L = 8400    p = 3,56    Dist : 920 a-l  
Spectroscopique algolide + 2 compagnons

"**Mintaka**" = "la ceinture", le premier des trois Rois : "**Melchior**", qui s'apprête, d'un pas sûr, à franchir l'équateur céleste. Où va-t-il ? - A Bethléem de Judée, bien sûr ! Que transporte-t-il dans le bât de son chameau ? - De l'or ! 920 a-l le séparent encore de l'étable terrestre. Grand voyage... Mais qu'a-t-il à osciller de la sorte ? C'est sa lanterne qui vacille ! Tous les 5,7 jours, son éclat passe de la magnitude 1,94 à 2,13. "Faites excuse, habitants de la planète bleue, non pas un, mais deux lumignons brillent au licol de mon chameau, et dansent au rythme de ses pas, si bien que, pour vous qui m'observez, leurs flammes se croisent tous les 5,7 jours. Voici la raison de cette variation d'éclat (algolide). Pour éclairer ma route, 8400 soleils (au total) me sont indispensables, vu l'épaisseur de la nuit. Vous dire l'écartement de mes feux : quelques millions de kilomètres, pas davantage, invisible pour vous."

Une troisième lumière accompagne Mintaka - son aide de camp - qui se tient à 52"6 de ses rayons, de magnitude 6,85. Illusion ! Fausse compagnie ! car la lumière de cette étoile vient des profondeurs de l'espace : 2300 a-l (selon le Sky Catalogue). Un quatrième feu, à peine visible (m = 13,7), approche notre étoile à 32"8.

$\varepsilon$  *Epsilon Orionis* : **Alnilam**.

$\alpha = 5 \text{ h } 36 \text{ m } 12 \text{ s}$        $\delta = -1^\circ 12' 07''$       Sp : B0 Ia      T = 24 000° (BC : -3)  
m = 1,69      M = -6,38      L = 30 000      p = 2,43      Dist : 1300 a-l      un compagnon

"**Alnilam**" = "le Fil de Perles", l'étoile centrale de ce collier de trois perles : le baudrier d'Orion, alias "**Balthazar**", le second Mage, qui, lui, porte l'encens. Hum... ça sent bon ! Alnilam : 24 000° s'échappent de sa robe de feu. 30 000 soleils réunis en un seul brûlent sous nos yeux et aveuglent notre regard. Ses rayons ultraviolets nous cinglent au passage : **450 000** en tout ! Rendez-vous compte ! Heureusement que l'étoile est lointaine, à 1300 a-l ! Imaginez-la à 8 a-l, à la place de Sirius ! J'ai mesuré son diamètre : 39 soleils, appréhendé sa masse : 38 soleils, et même sa densité : 0,0006. Elle ira loin dans sa vie nucléaire cette supergéante bleue !... jusqu'au jour éclatant de son explosion... A son feu, j'ai brûlé quelques grains de sa gomme arabique.

A 3' d'écartement brille une étoile de magnitude 10,4.

$\zeta$  *Dzêta Orionis* : **Alnitak**

$\alpha = 5 \text{ h } 40 \text{ m } 45 \text{ s}$        $\delta = -1^\circ 51' 34''$       Sp : O 9,5 Ib      T = 25 000 K (BC : -3,2)  
m = 1,74 (1,88 et 4,02)      M = -5,26      L = 11 000      p = 3,99      Dist : 820 a-l  
Double orbitale + un compagnon lointain.

"**Alnitak**" = "la "ceinture", comme Mintaka. "C'est moi, "**Gaspard**", le galant des trois rois, j'ai emprunté ce train - ce trans-sidéral - avec ma fiancée : pour elle, j'ai bâti la bosse de mon chameau. Vous la voyez à 2"3 de mes pas (an 2000). Magnitude de nos deux faisceaux : 1,88 et 4,02. Monsieur Hopman a calculé pour nous une période de 1509 ans. C'est dire si sa proximité est relative ! En fait, 100 milliards de kilomètres nous séparent (demi-grand axe, 2"7) : la chambre d'à côté à l'échelle des étoiles !... Nos élans franchissent allègrement ce petit saut de puce ! 9400 soleils s'en vont caresser l'élue, et 1300 soleils me répondent en écho. On me donne un rayon de 22 soleils, une masse de 29 ; pour elle : 10 rayons solaires, une masse de 14. Faits l'un pour l'autre ! C'est moi qui apporte la myrrhe, pour ce vrai petit d'homme né du ciel... Encore 820 a-l, et nous arriverons dans son humble logis.

A 57"6 de mes feux, une petite étoile de magnitude 9,9 nous suit à la trace.

$\iota$  *Iota Orionis* : **Hatysa** ou **Saïph**

$\alpha = 5 \text{ h } 35 \text{ m } 25 \text{ s}$        $\delta = -5^\circ 54' 36''$       Sp : O 9 III      T = 28 000 K (BC : -2,9)  
m = 2,75      M = -5,3      L = 11 p = 2,46      Dist : 1300 a-l      2 compagnons

"**Hatysa**" (sens inconnu pour moi) ou "**Saïph**" = l'épée d'Orion. Oui, c'est elle ! regardez-la lancer des éclairs d'acier, arme dangereuse dans les mains de ce Nemrod céleste !... 28 000 K : c'est la température de sa lame, 11 000 soleils : l'éclat qu'elle nous envoie, **150 000** soleils si l'on compte son rayonnement ultraviolet ! Énergie exceptionnelle dans un volume somme toute raisonnable : 16 diamètres solaires, entretenue par 28 masses solaires. Densité moyenne : 0,006. Deux étoiles, comme il se doit, se disputent ce double tranchant, à 11"3 d'écartement, magnitude du couteau secondaire : 6,9. Très beau au télescope, paré de blanc et de bleu. A voir à 1300 a-l de nos frontières.

A 49"5 de Iota on peut voir une étoile de magnitude 10.

$\lambda$  *Lambda Orionis : Meissa.*

$\alpha = 5 \text{ h } 35 \text{ m } 08 \text{ s}$        $\delta = 9^\circ 56' 02''$       Sp : O      T = 25 000 K      (BC : -3)  
m = 3,39      M = -4,16      L = 3900      p = 3,09      Dist : 1100 a-l  
Double + 2 compagnons

"Moi, "**Meissa**" = "la tête orgueilleuse", belle comme un fils de dieu peut l'être ! Me mirer dans vos glaces, j'adore ! vos miroirs de télescopes qui embellissent mes traits, j'aime ! Vous verrez sans peine mes yeux bleus. 4"4 de l'un à l'autre, ce qui, vu ma distance (1100 a-l), les place à 1400 UA d'écartement (minimum) soit 35 fois la distance du Soleil à Pluton ! Semblables aux yeux du Sphinx, ils ne bougent pas - à l'échelle humaine. Magnitude de l'astre secondaire : 5,5. Si 3900 soleils sortent de ma pupille droite, 560 seulement s'échappent de la gauche : à cause bien sûr du clin d'œil que je vous lance ! que je lance surtout à Diane, cette beauté rare.... 13 rayons solaires pour mon œil grand ouvert, 21 soleils dans sa masse. Au fait, dans vos grosses lentilles, avez-vous vu mon nez, et ma bouche, à 28 " et 78" ? Ils brillent comme deux astres faibles, j'en conviens : m = 11,1. Beau spectacle tout de même !

$\eta$  *Êta Orionis*

$\alpha = 5 \text{ h } 24 \text{ m } 28 \text{ s}$        $\delta = -2^\circ 23' 50''$       Sp : B 1 V      T = 23 000 K      (BC : -2,5)  
m = 3,35      M = -3,86      L = 3000      p = 3,62      Dist : 900 a-l  
quadruple + un compagnon lointain

"Êta Orionis", le pommeau de l'épée : ici la richesse ! la complexité ! Un monde à quatre... qui se dissimule au regard - en partie. Au télescope, avec un fort grossissement, on ne voit que deux étoiles, écartées de 1"5 seulement. C'est la partie émergée de l'iceberg... Un iceberg ? Y pensez-vous pour des étoiles ! Celle-ci dévore les degrés du thermomètre : 23 000 K (pour la principale). Seul le spectroscopie parvient à voir les deux autres membres de ce quatuor, cachés dans les rayons de l'étoile primaire. Leur période : 9,2 ans et 7,9 jours. La plus rapide vient s'intercaler sur notre rayon visuel - quel toupet ! - à chaque période, si bien que l'éclat de la principale varie : m = 3,14 à 3,35. Quant à la secondaire visible au télescope, on ne connaît pas la durée de sa ronde, quoique très courte en apparence... C'est qu'Êta Orionis est à 900 a-l, fort loin ! L'éclat total de ce monde quadruple s'élève à 3000 soleils.

A 115" brille une étoile de magnitude 9,4 que vous voyez sans difficulté.

$\pi$  *Pi 3 Orionis : Hassaleh*

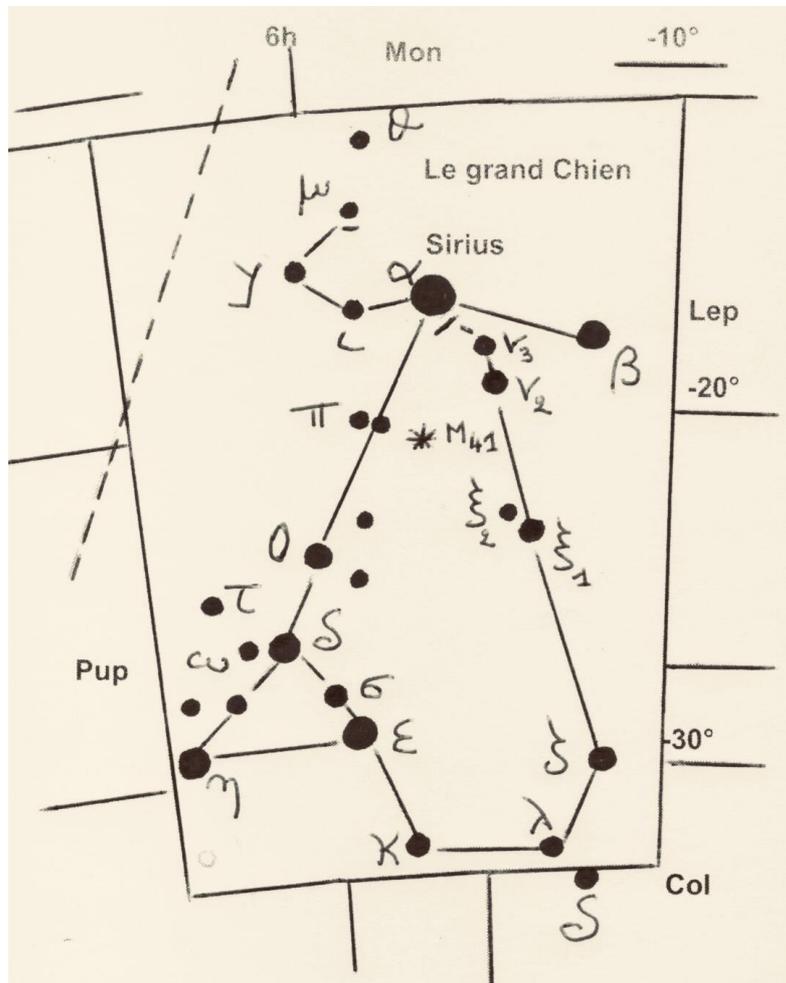
$\alpha = 4 \text{ h } 49 \text{ m } 50 \text{ s}$        $\delta = 6^\circ 57' 41''$       Sp : F6 V      T = 6500 K      (BC : 0)  
m = 3,19      M = 3,67      L = 2,9      p = 124,60      Dist : 26 a-l      Un compagnon

1, 2, 3, 4, 5, 6 : six étoiles "Pi" pour cette "muleta" écarlate, comme il se doit, propre à exciter la bête.... Corrida héroïque au sommet des étoiles... jusqu'à l'estocade finale, fatale... Orion, ton habit de lumière éblouit l'adversaire. Tu guerroies comme un dieu ! Le pan de cette toison se trouve à 26 a-l, à côté de chez nous ! Nous quittons, avec cette étoile, les géantes d'Orion et leurs prodigieuses distances. Est-elle plus lumineuse que le Soleil cette star extérieure ? Oui ! 2,9 soleils habitent son manteau, fort grand par ailleurs : 1,3 rayon solaire, et "pesant" : 1,3 masse solaire. Densité : 0,6. Bel éclat blanc dans les froids nocturnes. A 94"6 brille une étoile de magnitude 8,7.

Notez que ces 6 étoiles "Pi" sont appelées souvent "L'arc d'Orion".

Cher ami astronaute, la visite d'Orion est terminée ! Passons au Grand Chien... son compagnon fidèle

## Le Grand Chien (CMa) *Canis major (is) 380 degrés carrés*



Ouah ! Ouah !... Qu'as-tu à japper, "Canis Major", "**Sirius**" de ton vrai nom - celui du chien d'Orion - qu'as-tu à japper depuis les demeures azurées des lointains horizons ? Qu'annonces-tu de ta gorge déployée ? "Ouah ! Ouah !... Elles arrivent, elles arrivent, les crues prochaines du plus grand fleuve du monde !" Lorsque le Nil gonfle et submerge les terres, il n'est plus un Égyptien qui dort. "Jusqu'où ira-t-il cette année ? Quelles terresensemencera-t-il de son limon fertile ? Quelles brèches ouvrira-t-il ? - car il fait aussi des dégâts..." Il faut surveiller, attendre... Depuis le premier signal de "Sothis" = "celle qui rayonne" = Sirius, surgissant dans les lueurs de l'aube, le monde africain est en émoi. C'est à celui qui la verra poindre le premier, et qui aura la joie de crier : "Bonne année !" puisque celle-ci commençait alors avec l'apparition de l'étoile. Dans la fraîche aurore aux doigts de rose, les veilleurs guettaient, de leurs yeux exercés, prêts à donner l'alerte. Le lever héliaque (= matinal) de Sirius - le museau du Grand Chien - annonçait la canicule, oui, la saison de l'été, qui "*accable les humains de la fièvre et les chiens de la rage*" écrit Théon d'Alexandrie – canicule vient de "canis" (= chien), celui-ci précisément ! De nos jours, la précession des équinoxes a bousculé la ronde, le lever héliaque de Sirius n'arrivant qu'à la fin du mois d'Août. Finies les fièvres, envolée la rage... ! Tant mieux !

*"Notre année aura 365 jours, pas un de plus, pas un de moins ! répartis en 12 mois de 30 jours, plus 5 jours complémentaires",* décrétèrent les prêtres égyptiens. "Qu'allons-nous faire du quart de jour restant ?" - "Rien du tout ! Pas question de rajouter, de ci, de là, un jour, qui compliquerait le comput. Ainsi,

tous les événements du Royaume et du Monde seront aisément repérables dans le temps, et faciles aux calculs." - "Oui mais... révérends prêtres, si vous faites ainsi, l'année va dériver au fil des saisons... et le lever héliaque de Sirius, au solstice d'été, retarder d'un quart de jour tous les ans, et donc d'un jour tous les 4 ans !" - "Qu'à cela ne tienne ! Nous attendrons son retour à l'aube du solstice d'été, soit 4 x 365 ans plus tard : dans 1460 ans. Et nous appellerons cette longue durée : "*La Grande Année Égyptienne*" ou, si vous préférez : "*l'Année Sothique*", ou encore : "*l'Année Caniculaire*", ou mieux : "*l'Année du dieu Thoth*" - le dieu du temps. La 1461<sup>ème</sup> année sera une année de fête, de renouvellement, d'abondance et de réjouissance." Longue tradition... qui oblige à tenir compte de deux années : celle de 365 jours, légale ou religieuse, et celle dite des "trois saisons", ou année agricole : inondation, semailles, récoltes. Ouh là, c'est compliqué !

Demandez maintenant à un astronome amateur quand a lieu le lever de Sirius. Il vous répondra tout fier : "En décembre !" Oui, pour ce qui est de son lever vespéral. Nous la voyons sillonner le ciel pendant les longues nuits d'hiver, d'est en ouest, relativement basse à nos latitudes (45°). Son nom grec "Sirius" = "la Brûlante" (en grec) : c'est justement l'étoile la plus 'ardente' du ciel, car la plus brillante !<sup>91</sup> A droite de ce museau, saisissez la laisse du Grand Chien (Bêta). Les pattes et la queue dessinent un triangle quasi équilatéral vers 30° de déclinaison. L'animal est assis, niché dans l'hémisphère austral (Sirius à -16°). Orion, son maître, le précède comme il convient.

$\alpha$  *Alpha Canis Majoris* : **Sirius**.

$\alpha$  = 6 h 45 m 08 s       $\delta$  = -16° 42' 58"      Sp : A1 V      T = 10 000 K (BC : -0,32)  
 m = -1,44      M = 1,45      L = 22      p = 379,21      Dist : 8,6  
 double, avec une naine blanche mag : 8,49 + un compagnon lointain.

"**Sirius**" = la "brûlante", du grec "seirios" : pas étonnant, elle annonce la canicule !

"Poikilos" = "multicolore", dit de cette étoile le poète Aratos, au 3<sup>ème</sup> siècle avant notre ère. Rien d'étonnant ! Regardez-la se lever ou se coucher : son puissant rayon, diffracté par l'atmosphère, se mue en l'arc-en-ciel : rouge, vert, jaune, bleu... toutes les couleurs défilent et viennent tour à tour frapper votre rétine. Spectacle merveilleux, éblouissant au télescope ! Les enfants raffolent... "L'étoile de Noël" disent-ils !

Mais alors que Sirius batifole dans le monde des couleurs, on l'a noté "**rouge**" par le passé, Cicéron en tête, qui traduit en latin l'ouvrage grec d'Aratos. Voici ce qu'il écrit : "*l'étoile du Grand Chien brille d'un éclat "rutilant" : "rutilo cum lumine claret"*, adjectif qui signifie d'abord rouge ou roux. En 10 av. J.C. Horace parle carrément de l'étoile rouge du Chien : "*rubra canicula*". Plus tard, Sénèque (50 ap. J.C.) - qui n'était pas astronome, précisons - se veut plus explicite : "*L'étoile de la canicule brille d'un rouge vif : "acrior sit caniculae rubor"*, Mars est plus pâle : "*remissior*" et Jupiter coloré d'aucune nuance : "*nullus*". Au sixième siècle de notre ère, Grégoire de Tours renchérit : "*Stella rubeola*", écrit-il : "l'étoile rouge". Plusieurs témoignages donc...

Voyons Ptolémée, qui apparaît au second siècle de notre ère. Les éditions imprimées de son *Almageste* reproduisent toutes le mot "*rougeâtre*" : "*upokirros*", appliqué à Sirius. On pense néanmoins que cet adjectif viendrait d'une faute de copiste, puisqu'il semble que les manuscrits anciens de l'*Almageste* ne le portaient pas. Ainsi, l'astronome Suffi, au 10<sup>ème</sup> S, épluchant le texte (ancien) de Ptolémée, ne mentionne aucune coloration pour l'étoile Sirius - ce qui ne veut pas dire bien sûr qu'elle n'en a pas. Un autre astronome arabe du 9<sup>ème</sup> S. Albategnius, (Al Battani) ne signale que 5 étoiles rouges dans l'*Almageste* (version arabe) : "Antarès, Bételgeuse, Aldébaran, Arcturus et Pollux". Pas question de Sirius.

<sup>91</sup> - en apparence ; c'est une étoile proche

Alors, que penser ? Tous ces messieurs qui plaident pour le rouge ont-ils copié les uns sur les autres (à partir de l'adjectif "rutilo"), ou bien ont-ils réellement vu Sirius rouge ? Regardons ce que dit Eudoxe, au 4ème siècle avant notre ère, avant même Aratos : pas un mot sur la couleur de Sirius. Homère, Hésiode, ont chanté l'éclatante étoile sans jamais déclarer qu'elle fut rouge. Et aujourd'hui, que voyons-nous ? Une étoile blanche, multicolore à son lever et à son coucher, aux reflets bleus lorsqu'elle culmine éclatante au méridien. Sirius de nos jours n'est pas rouge, c'est un fait. Le fut-elle ? Nous verrons plus loin ce qu'il a pu en être... Un peu de patience !

La brillante étoile a une magnitude visuelle négative (-1,44) : propriété qu'elle ne partage qu'avec Canopus (-0,62), et Arcturus (-0,05) de justesse... Qui dit magnitude négative, dit grand éclat apparent, la chose est entendue. Sirius est donc l'étoile la plus brillante du ciel nocturne <sup>92</sup>. Certes, Vénus atteint la magnitude -4, ce qui lui donne un éclat **15** fois plus grand que celui de Sirius, mais "l'Étoile du berger" est une planète, dont les blancs nuages étincellent sous les feux du soleil.

Alors, est-elle intrinsèquement puissante cette étoile Sirius ? Tout dépend, évidemment, de sa distance. Depuis longtemps, nos micromètres ont détecté sa "parallaxe" : ce déplacement apparent de l'étoile sur la voûte céleste, en raison du déplacement réel de la terre autour du soleil, parallaxe qui permet d'évaluer la distance. L'angle mesuré : 0"37921, place Sirius à 2,637 pc, soit à 8,6 a-l. Étoile proche, non pas la plus proche, mais la sixième dans l'ordre de l'éloignement. Cherchons à présent sa luminosité réelle : 22 soleils ; sa température donnée par le spectre : 10 000 K ; son rayon : 1,7 r.s, sa masse : 2,5 m.s. (certains disent 2 m.s.), sa densité : 0,45.

Mais, que se passe-t-il ? Quelle danse as-tu imaginée Sirius ? Non seulement tu décris cette petite ellipse sur le ciel, signature de ta parallaxe, mais tu joues une curieuse farandole, et ceci à vive allure, puisqu'en un an, tu couvres 1"3 sur la voûte céleste, en 10 ans 13", en 100 ans 2'10", en mille ans 21'40" ! Grand voyage sidéral !... Cap vers le sud-ouest.

Examinant avec grand soin cette trajectoire, l'astronome allemand Bessel découvrit un feston imprévu. Au lieu de se propulser en ligne droite, comme vous et moi sans alcool, Sirius suit une ligne sinueuse, au cours du temps. Tiens ! Et pourquoi donc ? Après des années d'observations, Bessel confirme : "Il s'agit bien d'une sinusoïde, et ce mouvement est périodique". Que peut-il bien se cacher derrière ce jeu rythmique ? En 1844, Bessel, toujours lui, avance l'explication suivante : "Une étoile invisible perturbe la courbe de Sirius, et provoque cette marche ondulatoire." Une étoile invisible ? Une planète alors ! "Non ! une étoile, car il faut une masse importante pour perturber la course de Sirius." Mais une étoile est toujours visible ! Pourquoi celle-ci serait-elle invisible ?... Voici bien le mystère ! que Bessel lui-même ne pouvait résoudre... "A moins qu'elle soit éteinte..." Éteinte ! une étoile éteinte ! on n'a jamais vu ça !...

Dès que la nouvelle tomba dans les observatoires, tous les astronomes cherchèrent cet astre pas comme les autres. Le danois Peters calcula même, son orbite, à partir de la sinusoïde. "Son compagnon doit tourner en 50 ans", annonça-t-il. Nous étions en 1851. Personne n'avait encore rien vu. On avait beau s'écarquiller les yeux, négatif... négatif... L'Arlésienne... Jusqu'en 1862. Cette année-là l'opticien Alvan Clark, américain, terminait son plus grand diamètre : une lentille de 47 cm, la plus grande du monde à l'époque. Au soir du 31 janvier, il dit à son fils : "Essayons-la sur Sirius". Bien vite le jeune homme saisit l'image au foyer de l'objectif. Il s'extasia longtemps sur la beauté de l'étoile, avant de s'écrier : "Père, Sirius a un compagnon". Il le voyait à 10", d'éclat très faible comparé à Sirius (mag. 8,49). Clark-fils venait de découvrir presque fortuitement l'astre obscur que tout le monde attendait. Mieux : il se trouvait, ce maigre rayon, à la position que lui avait assignée Peters par le calcul. Formidable !

Sirius B... L'avez-vous vu à l'oculaire d'un télescope ? Pour ma part, j'avoue sans honte : "non ! pas encore". Pas facile de voir un astre si peu lumineux auprès d'une étoile si brillante. Différence d'éclat : 10 000 ! Autant voir une bougie à côté d'un phare ! Il n'est décelable, ce timide falot, qu'à l'apoastre - au

---

<sup>92</sup> - nocturne, puisque le Soleil, l'astre du jour, a une magnitude apparente de -26,9 !

maximum d'écartement - soit, au mieux, une fois tous les 50 ans, durée de sa période. La dernière époque favorable remonte au début des années 1970 (maximum 11"3 en 1972) – je n'observais pas à cette époque. Donc, inutile de vous fatiguer les yeux : attendez patiemment les années 2020... En 1998, les deux astres étaient à leur minimum d'écartement : 2"5. Gageure !...

Que se passe-t-il dans ce monde stellaire ? Deux étoiles - la chose est certaine aujourd'hui - s'attirent et se repoussent, au gré de leurs mouvements réciproques, à 8 UA au plus près, soit à 1,2 milliard de km (Soleil-Saturne) et jusqu'à 31 UA au plus loin, soit à 4,7 milliards de km (Soleil-Neptune). Demi-grand axe de l'orbite vraie : 7"5. Excentricité : 0,592. Une belle paire dans un mouchoir de poche.

Sirius B... alors, qu'en est-il de cette petite étoile ? Elle est bel et bien éteinte, je veux dire sans réaction nucléaire : son cœur a cessé de battre au rythme de ses fusions successives. Plus assez de carburant pour entretenir la réaction. Pas assez de chaleur, ni de pression, pour en allumer d'autres. Sa luminosité et sa température actuelles proviennent uniquement de sa contraction gravitationnelle : l'étoile, incapable de maintenir en l'état ses couches extérieures, s'est effondrée sur elle-même. Reste un astre "comprimé", "écrasé", massif certes, dense à l'excès - de l'ordre d'une tonne par centimètre cube. On parle même pour elle de 38 tonnes par centimètre cube ! Étoiles appelées "naines blanches" - car les premières découvertes avaient cette couleur - au nombre de 2000 (fin 1999)<sup>93</sup> - pas toujours blanches - et pas plus grosses que la Terre ! Oui ! dans la contraction, les dimensions de l'étoile ont été divisées par 100, et le volume par un million ! Sirius B fut le second spécimen en date (1862), le premier ayant été décelé autour de 40 Eridanus (voir Éridan). Son type spectral fut officiellement décrit en 1914, et celui de Sirius B en 1915).

Ne croyez pas que ces astres soient froids, quoique éteints. Sirius B affiche une température de 30 000 K à sa surface ! Trois fois plus chaude que Sirius A ! Au cours du temps, elle se refroidira, mais lentement pour arriver à terme au stade ultime, théorique, de "naine noire". Pas demain ! dans des centaines de milliards d'années... Actuellement Sirius B rayonne comme 0,002 soleil, bien peu de chose... alors que sa masse reste celle d'un vrai soleil !...

Réfléchissons maintenant : si la masse de Sirius B est semblable à celle du Soleil, elle a dû connaître, après la fusion de l'hydrogène, celle de l'hélium. Or chacun sait que cette phase dégage énormément d'énergie au point de transformer l'étoile en géante rouge. En géante rouge ? Mais la voici l'étoile de Cicéron, Sénèque, Grégoire de Tours... ! Sauf que... semblable événement ne se produit pas en un jour, ni en un siècle, ni même en mille ans ! On parle d'un milliard d'années pour la phase complète. Il n'empêche qu'elle a dû quand même passer par là, si nos modèles sont exacts. Mais quand ?... A moins que... autre hypothèse prise en considération aujourd'hui, Sirius B ait connu un regain d'activité, une fusion de son hydrogène superficiel qui l'aurait rougi temporairement... A démontrer. D'aucuns prétendent que ce rougissement temporaire peut provenir d'un facteur tout autre : si un nuage de poussières vient à passer sur notre rayon visuel, il rougit nécessairement l'éclat de l'étoile. Est-ce la raison des dires de Cicéron et Cie ?

A moins que le fin mot de l'affaire provienne tout bêtement d'une mauvaise traduction du mot "poikilos" = "multicolore". Qui dit "multicolore", dit "rutilant", qui dit "rutilant" dit rouge... et voit rouge ! A mon avis, cet adjectif employé par Aratos, en a trompé beaucoup, surtout les littéraires !...

Assez parlé de Sirius B. Venons-en à la principale. Plus belle, plus grosse que le Soleil ! Son diamètre, mesuré par interférométrie, couvre 1,66 diamètre solaire (0",00589). Autant voir une bille de 1 cm à 366 km. ! Par le calcul, je trouve le même nombre : 1,7 diamètre solaire. Question pour le moins embarrassante : comment se fait-il que cette étoile, deux fois et demie plus massive que Sirius B, ait évolué moins vite ? Elle en est encore à la fusion de l'hydrogène ! La naine blanche, ça devrait être elle ! A moins que... les deux étoiles ne soient pas nées en même temps... A moins que... elles se soient rencontrées par hasard, au détour d'un boulevard galactique... fort peu probable. A moins que... Sirius A ait dévoré les couches superficielles de Sirius B lorsque celle-ci était géante rouge (ou nébuleuse planétaire) et que, du

---

<sup>93</sup> - Le satellite Gaïa a fait exploser leur nombre : 200 000 ! à des distances connues.

coup, elle ait augmenté sa masse sur le tard... Belle idée !... A moins que... il doit y avoir d'autres raisons... Je ne trancherai pas la question.

On a parlé d'un troisième corps - encore un ! - compagnon fantomatique... Son existence n'est pas confirmée à ce jour. Quelques observateurs, dans les années 20, disent l'avoir vu à 1"4 d'écartement. C'est en décelant certaines irrégularités dans la trajectoire de Sirius, à la fin du siècle dernier, qu'on a émis cette hypothèse... Elle semble actuellement douteuse.

Vogue, vogue, belle étoile dans l'espace interstellaire ! Sirius est accompagnée dans son voyage par quelques compagnes - un ban 'd'étoiles de ciel' en balade.... Oui, toutes sont portées par le même "courant", appelé autrefois "*le courant de la Grande Ourse*" - car les étoiles de l'Ourse en font partie, mais appelé aujourd'hui "*Sirius group*", parce que Sirius en est l'étoile la plus remarquable, et pour cause !... Il s'est avéré, ce courant, plus vaste qu'on ne l'avait pensé tout d'abord. Combien d'étoiles dans cette étrange communauté ? 140 au moins (y compris l'amas M39 du Cygne). Quant au Soleil... figurez-vous qu'il nage dans le bonheur - bien sûr - au sein de ce groupe, mais il se déplace en sens quasi contraire. Contestataire né ! Alors que "*Sirius Group*" file vers le Sagittaire, le Soleil s'élanche dans la main d'Hercule, nous l'avons vu, vers "l'apex", à la vitesse de 19,6 km/s. Il traverse sans complexe cet essaim stellaire. Que fait-il là ? Allez savoir !... Il a perdu depuis longtemps sa famille génétique - l'amas qui lui a donné naissance (à moins qu'il soit fils unique, ce qui est rare au ciel) - et vit désormais libre, émancipé, à la conquête du monde... Pourquoi a-t-il quitté son amas d'origine, demanderez-vous ? Parce qu'elle est âgée notre étoile - 5 milliards d'années dit-on - les forces de marée, au cours de ces nombreuses révolutions galactiques, ont dispersé ses frères et sœurs. Inévitable ! Ainsi va la vie des étoiles...

A 31"6 de Sirius, brille une étoile de magnitude 14.

### $\beta$ *Bêta Canis Majoris* : *Mirzam*

$\alpha = 6 \text{ h } 22 \text{ m } 41 \text{ s}$	$\delta = -17^\circ 57' 22''$	Sp : B1 II-III	T = 23000 K	(BC : -2,5)
m = 1,98	M = -3,95	L = 3200	p = 6,53	Dist : 500 a-l
variable + un compagnon lointain				

"**Mirzam** !" = "celle qui annonce"... Joli nom, que je donnerais bien à mon chien - si j'en avais un !... Alors, qu'annonce-t-il ? La crue du Nil, voyons ! Car cette étoile Bêta sort la première de l'horizon Est, 23 minutes avant Sirius. Quand les Égyptiens la voyaient poindre, ils savaient que Sirius approchait, et avec elle, les eaux, pour inonder les terres, et féconder une nouvelle fois le sol. Las ! aujourd'hui, les crues du Nil appartiennent au passé, le chien lui-même a dérivé sur la voûte céleste... l'histoire est à réinventer... Discernaient-ils la variation d'éclat qui caractérise cette étoile ? J'en doute. Elle passe de la magnitude 1,92 à 2 en l'espace de 6 heures. Rapide !

Mirzam, pourquoi ce signal depuis ta lointaine contrée (500 a-l) ? "J'ai faim", crie-t-elle à qui veut l'entendre. "Je quête en vain mon pain quotidien - mon hydrogène vital - car mon grenier se vide. Plus de réserves dans mon noyau. Mon rayon couvre 11 rayons solaires, mais si mon cœur s'arrête, je crains la l'implosion irrémédiable de mes couches externes. Amaigrissement dévastateur... Vais-je connaître la flambée de l'hélium, cette seconde phase nucléaire qui redonnerait vie à mes membres ?" - "Oui, bien sûr, puisque ta masse est suffisante : 18 masses solaires." - "Mais dans combien de temps ? Croyez-moi, cette mue m'est tout à fait désagréable. Les astrophysiciens appellent ce genre d'état les variables de type "Bêta Canis Majoris" - de mon nom précisément - ou encore les "Bêta Cephei" (ou Céphéides Bêta). J'en suis très honoré, certes, mais... en attendant, je souffre !"

Dis-nous, Mirzam, comment arrives-tu à survivre ? Tu es fort lointaine (500 a-l) et malgré cela tu restes très lumineuse... "Oui, 3200 soleils jaillissent encore tout chauds, hors de mon enceinte. Si vous pouviez voir mon rayonnement ultraviolet, vous seriez stupéfiés : **230 000** soleils ! J'ai emmagasiné une

énergie considérable, depuis fort longtemps : dans mes couches successives, les photons formés se bousculent et ne s'évacuent que très lentement. Pas facile pour eux de trouver la porte de sortie ! Il y a toujours un obstacle - un autre photon, un noyau d'atome, un électron - qui les en empêche. On dit qu'il leur faut un million d'années pour quitter la matrice qui les a vu naître ! Stupéfiant, n'est-ce pas ? Si les calculs sont bons... Voilà pourquoi vous me voyez toujours radieuse à l'oculaire de vos télescopes. Mais pour combien de temps ?...

A 3' brille une étoile de 9,8 magnitudes. Trouvez-la.

$\zeta$  *Dzêta Canis Majoris* : **Furud**

$\alpha = 6 \text{ h } 20 \text{ m } 18 \text{ s}$        $\delta = -30^\circ 03' 48''$       Sp : B3 V      T = 19000 K (BC : -2)  
 $m = 3,02$       M = -2,05      L = 560      p = 9,70      Dist : 340 a-l Spectroscopique

"**Furud**" = "la Solitaire", par  $30^\circ$  de déclinaison sud, extrémité de la patte avant de "Sirios" : le Grand Chien d'Orion - assis par terre, pardon, 'par ciel'... Si l'on regarde attentivement cette extrémité, on devine deux étoiles - au spectroscopie seulement, sagement campées dans la position du veilleur, attendant le signal du maître pour entrer en action. En action ? mais elles le sont ! accomplissant un tour d'orbite en 675 jours - durée de leur période. 560 soleils s'emploient à faire circuler le manège. L'étoile principale est bleue, la secondaire rechigne à dévoiler sa grâce. Patte postée à 340 a-l de nos frontières.

$\omicron$  *Omicron 2 Canis Majoris*

$\alpha = 7 \text{ h } 03 \text{ m } 01 \text{ s}$        $\delta = -23^\circ 50' 00''$       Sp : B3 Ia      T = 19000 K (BC : -2,2)  
 $m = 3,02$       M = -6,46      L = 33000      p = 1,27      Dist : 2600 a-l simple

Omicron 2 : sise au nord du triangle - l'arrière-train de "Sirios", comme un point sur un i élargi. Etoile lointaine, égarée dans les champs sans limites de la Voie Lactée, à 2600 a-l. Imaginez cette étoile à 8 a-l, à la place du museau. Que verrions-nous ? 33 000 soleils - au lieu de 22 pour Sirius - illuminer notre nuit d'une douce lumière bleue, dissiper les ténèbres, briller comme un quartier de lune ! atteindre la magnitude négative de -9,3, inonder la planète d'ultraviolets (**230 000** soleils)... Supporterions-nous ce phare éclatant pendant les nuits d'hiver, ce lampadaire sous nos fenêtres d'observation ? Difficile, difficile... 44 soleils composent son diamètre, 31 sa masse, alors que sa densité est de 0,0003. Superbe étoile !

Qui dit Omicron 2 dit Omicron 1 ! Oui, celle-ci brille à 9' de sa sœur non jumelle, et à la magnitude 3,86.

$\delta$  *Delta Canis Majoris* : **Wezen**

$\alpha = 7 \text{ h } 08 \text{ m } 23 \text{ s}$        $\delta = -26^\circ 23' 36''$       Sp : F8 Ia      T = 6000 K (BC : -0,1)  
 $m = 1,83$       M = -6,87      L = 47000      p = 1,82      Dist : 1800 a-l simple

"**Wezen**" = "la pesante". Et pourquoi donc ? L'auguste postérieur de notre canidé souffrirait-il de quelque embonpoint ? Eh oui ! On totalise 20 masses solaires dans son volume immense, démesuré. Blanche de son état, elle dévore les kilomètres sur son rayon : 143 millions de km (205 rayons solaires). Imaginez Wezen dans notre système solaire. 47 000 soleils pour éclairer le paysage, c'est assez ! Et ceci malgré sa densité très faible :  $2 \times 10^{-6}$ . Il ferait bon vivre sur Pluton... Cette étoile merveilleuse habite à 1800 a-l.

$\eta$  *Eta Canis Majoris : Aludra.*

$\alpha = 7 \text{ h } 24 \text{ m } 05 \text{ s}$        $\delta = -29^\circ 18' 11''$       Sp : B5 Ia      T = 17 000 K (BC : -1,8)  
m = 2,45      M = -7,51      L = 86 000      p = 1,02      Dist : 3200 a-l      un compagnon

"Aludra" = "la Virginité"... celle de Diane, bien sûr, qui veut la conserver face aux avances d'Orion, le beau prince. Sirius, toi le chien, défends-la ! Dans l'atlas de Bode, cette étoile incarne la queue du chien, vibrante, caressante. Elle nous réjouit cette étoile éclatante, la plus puissante du Grand Chien : 86 000 soleils bleus nourrissent sa flamme visible, **420 000** ses feux invisibles ! Quelle intensité ! insupportable aux humains que nous sommes. Depuis 3200 a-l, regardez-la : elle brille encore beaucoup ! "Pesez-moi, dit-elle, sur vos balances astronomiques" : 37 masses solaires. Aludra, l'explosion te guette ! "Mesurez mon rayon" : 75 rayons solaires (52 millions de km). Queue magnifique !

Un bon toutou, pas méchant pour deux sous, "Sirios".

Voyez-vous briller son lointain compagnon, à 3' d'écartement, magnitude : 6,9 ?

$\varepsilon$  *Epsilon Canis Majoris : Adhara.*

$\alpha = 6 \text{ h } 58 \text{ m } 37 \text{ s}$        $\delta = -28^\circ 58' 20''$       Sp : B2 II      T = 21 000 K (BC : -2,8)  
m = 1,5      M = -4,1      L = 3700      p = 7,57      Dist : 430 a-l      double

"Adhara" = "Les Vierges". Tiens ! Oui, les "Vierges d'Orion", paraît-il. Les Pléiades alors ? filles de Pléione et d'Atlas... Peut-être... (voir Orion et le Taureau) Un vrai cortège... composé des étoiles "Delta, Éta, Epsilon" - qui dessinent le triangle inférieur du Grand Chien - et de l'étoile Omicron : le point sur le i... Ainsi l'ont voulu les Anciens. Ravissantes ces miss, émouvantes dans les frimas nocturnes... Les filles d'Atlas et de Pléione étaient sept... il en manque à l'appel...

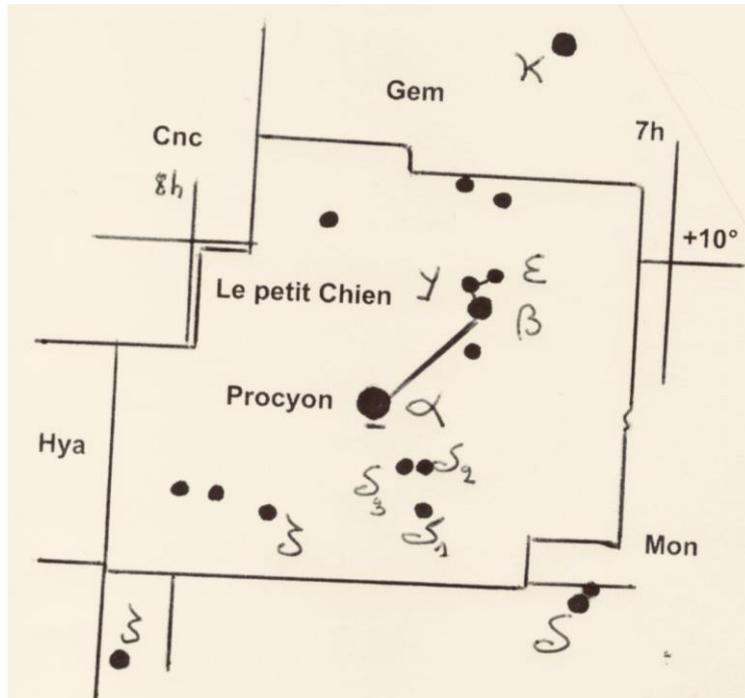
Toi Adhara - l'étoile Epsilon - parle-nous de ton charme prenant. "Messieurs, je suis accompagnée... Regardez, à 7"5 de ma robe brillante". En effet, un compagnon modeste, de magnitude 7,4 ose un regard vers nous. "Sortez vos micromètres, branchez vos spectroscopes, je ne saurais parler." Amis, mettons-nous à la tâche. 430 a-l séparent cette belle princesse de notre terre bleue, habillée elle aussi toute en bleu. Calculons tout de suite la puissance de son rayonnement : 3700 soleils (46 000 avec son énergie ultraviolette). Extrayons son rayon : 16 rayons solaires. Évaluons sa masse : 20 masses solaires. Cherchons sa densité : 0,004.

Adhara, nous voici tous épris, amoureux pour toujours de ton corps virginal...

\* \* \* \* \*

# Le Petit Chien CMI

*Canis Minor (ris) (183 degrés carrés)*



Tel père, tel fils... L'avez-vous vu ce Petit Chien qui précède le Grand à son lever et qui le suit à son coucher, visible en son étoile étincelante : "**Procyon**" = "qui précède le chien" ? Elle ressemble à Sirius cette étoile, en raison du mystère qu'elle recèle en son sein... la même duplicité, ayant pour compagnon une "naine blanche". Quand je vous disais que les chromosomes de papa étaient passés au fiston !...

Alors identifions ce "Petit Chien"... Dans quel parc céleste s'est-il aventuré, explorant de ses pattes toutes neuves les talus et les fourrés ? Regardez-le rejoindre la grand-route de l'équateur céleste, il la suit pas à pas, patte à patte... C'est le soir qu'il sort de sa niche orientale, au mois de novembre, pour gambader tout l'hiver au-dessus des glaces. Jamais froid. Boule de poils, blanc comme neige (Procyon). Pour le trouver, facile ! Considérez ce qu'il est convenu d'appeler la "Couronne d'Orion", composée d'étoiles brillantes : Sirius d'abord au sud-est, puis en remontant vers le nord, Procyon, Castor et Pollux, Menkalilan (Bêta du Cocher) et Capella, toutes en demi-cercle à l'Est d'Orion. Vous y êtes ? Vous le tenez ce chiot : il vous montre avant tout son arrière-train : Procyon ! Son nez et son museau dressés (Gamma et Epsilon) flairent le vent qui descend des pôles. Il guette des yeux les deux jumeaux - Castor et Pollux - qui là-haut arpentent les cimes. Envie de les rejoindre ? Son collier (étoile Bêta) le retient !...

Le Petit Chien est une constellation ancienne puisqu'on la compte parmi les 48 constellations établies du temps d'Eudoxe. Dès l'apparition de Procyon, les Égyptiens comptait les jours ! Combien, avant qu'apparaisse, dans les rougeurs de l'aube, l'éclatante Sirius ? Alors, le Nil pouvait quitter son lit et recouvrir les terres de son limon fertile. On en vint à appeler la constellation toute entière "Procyon", tant cette étoile était déterminante !

$\alpha$  *Alpha Canis Minoris* : **Procyon**.

$\alpha = 7 \text{ h } 39 \text{ m } 18 \text{ s}$        $\delta = 5^\circ 13' 30''$  Sp : F5 IV    T = 6700 K    (BC : -0,1)  
m = 0,4      M = 2,68      L = 7,2      p = 285,93      Dist : 11,4 a-l  
double + trois compagnons lointains.

"**Procyon**" = "le précurseur du chien", sœur jumelle de Sirius, et à plus d'un titre ! Comme Sirius, elle est proche : 11,4 a-l, la quinzième dans l'ordre des distances (parallaxe, 0"28593). Comme Sirius, son mouvement tangentiel sur la voûte céleste est important : chaque année, Procyon grignote 1"25 (1"3 pour Sirius) dans son mouvement propre, vers le sud-ouest, comme la brillante étoile. Comme Sirius, elle refuse obstinément de se mouvoir en ligne droite, mais festonne sa trajectoire d'un mouvement ondulatoire et périodique mis en évidence dès le XIXème siècle. En 1862, Clark-fils découvrait le compagnon de Sirius. La même année, l'astronome Auwers prédisait qu'un tel compagnon devait exister autour de Procyon : "Il doit tourner en 40 ans !" déclara-t-il, après avoir étudié sa trajectoire. On chercha, on interrogea cent fois, mille fois l'étoile mystérieuse : néant, néant... Le suspens dura 34 ans. Jusqu'à l'entrée en scène de la grande lunette de Lick, de 91 cm d'ouverture. Elle découvrit bien vite, sous l'œil exercé de Schaeberle, l'étoile "invisible" responsable des perturbations de Procyon. Nous étions en 1896. Compagnon très faible, de magnitude 10,3, en comparaison de l'étoile principale. Auwers avait vu juste : Procyon B décrit une orbite complète en 40,65 ans, s'écartant peu de la principale, entre 2"2 et 5"2 (orbite apparente), alors que le demi-grand axe de l'orbite vraie s'élève à 4"5 ; excentricité : 0,40. Oui, le compagnon de Procyon, 10 000 fois moins lumineux que Procyon lui-même, est capable de perturber la puissante étoile, preuve qu'il est, malgré sa petitesse, massif, arrivé au stade ultime de "naine blanche", étoile en fin de vie, réduite à la portion congrue, dense à l'excès : de l'ordre d'une tonne par centimètre cube ! Les masses respectives de Procyon A et B sont aujourd'hui fixées à 1,7 et 0,8 masses solaires. Le rayon de Procyon A couvre 2 rayons solaires, alors que celui de Procyon B s'apparente au rayon terrestre ! Naine, oui vraiment !

7,2 et 0,0007 : telles sont les luminosités respectives des deux étoiles (par rapport au Soleil pris pour unité). Au périastre, les deux astres se voient à 1,4 milliard de km (Soleil-Saturne), à l'apoastre, ils s'écartent jusqu'à 3,3 milliards de km. Là encore, comme pour Sirius, l'orbite vraie s'inscrit dans les limites du système solaire... Elle a tout copié sur son grand frère, cette étoile du Petit Chien !

Trois compagnons lointains l'entourent. L'un d'eux, à 2' d'arc (m = 11,6) n'est qu'une étoile de rencontre, dont Procyon s'éloigne à raison de 1"1 par an. Les deux autres se trouvent à 112" et 342" .

$\beta$  *Bêta Canis Minoris* : **Gomeisa**.

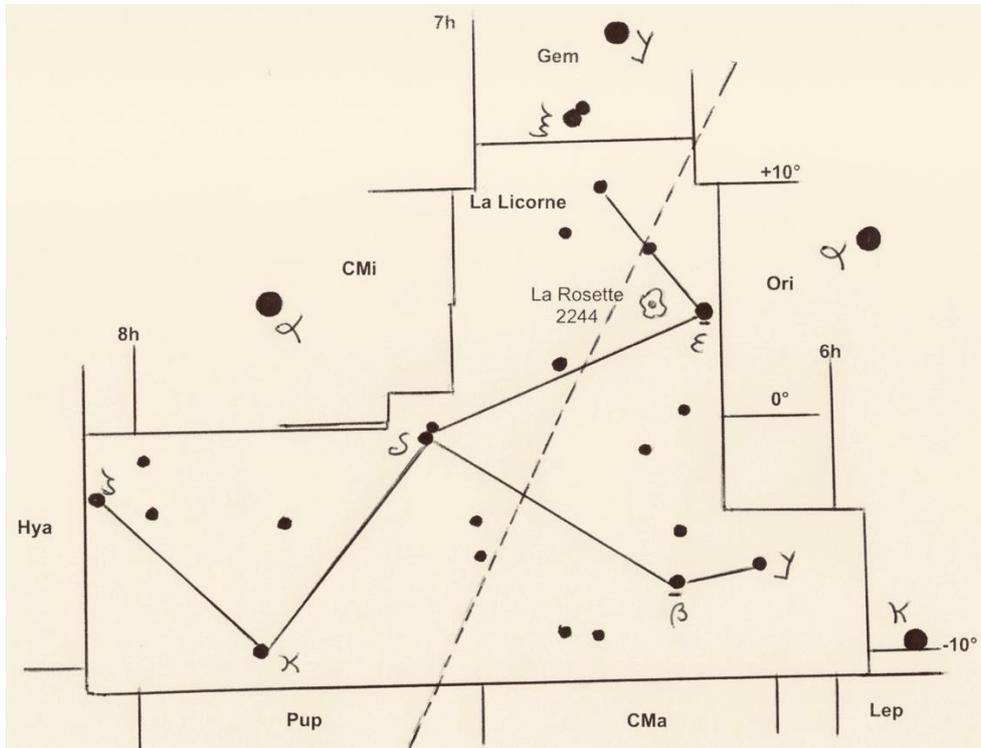
$\alpha = 7 \text{ h } 27 \text{ m } 09 \text{ s}$        $\delta = 8^\circ 17' 21''$  Sp : B8 V    T = 13000 K    (BC : -0,85)  
m = 2,89      M = -0,7      L = 160      p = 19,16      dist : 170 a-l    simple

"**Gomeisa**" : "le Sycomore". Un Sycomore ici ? Oui dessiné par les anciens Arabes à la place du Petit Chien : la "constellation du Sycomore", façon arabe. Le nom est resté, attribué aujourd'hui à cette seule étoile. Mais oui, c'est à cet arbre que notre chiot est attaché : sûrement ! ...lui qui rêve de courir avec son père, en compagnie d'Orion, de Castor, de Pollux... "Mange ta pâtée, absorbe ta ration journalière, on verra plus tard !" Et en effet, à chaque seconde, il dévore 100 000 tonnes d'hydrogène (environ) dans sa fusion nucléaire. Brillante étoile, 160 fois plus lumineuse que le Soleil, qui lui, dévore 600 tonnes d'hydrogène par seconde ! 5 masses solaires dans son ventre pour 3,6 diamètres solaires.

Sa niche est installée à 170 a-l de nos terres, peinte en bleue...

# La Licorne Mon

*Monoceros (otis) (482 degrés carrés)*



Corne, Licorne, tricorne, bicorne, Malicorne... cornu, biscornu... encorné, décorné... cornet, cornette... Je m'amuse. Le ciel a gardé dans son zoo stellaire cet animal fabuleux : la Licorne ! On en trouve aujourd'hui encore brodées sur nos tapisseries, ou peintes à fresca. Son existence remonte officiellement au 17ème siècle, sur nos cartes célestes - quoiqu'on la mentionne plus tôt.

Qu'est-ce qu'une licorne ? Un cheval cornu, pardi ! blanc comme lys, jeune, souple, élégant, sa longue pique dressée sur son front... Symbole de grâce et de virginité... mais aussi de force. Tout pour plaire ! Pas étonnant qu'elle ait gagné l'Azur.

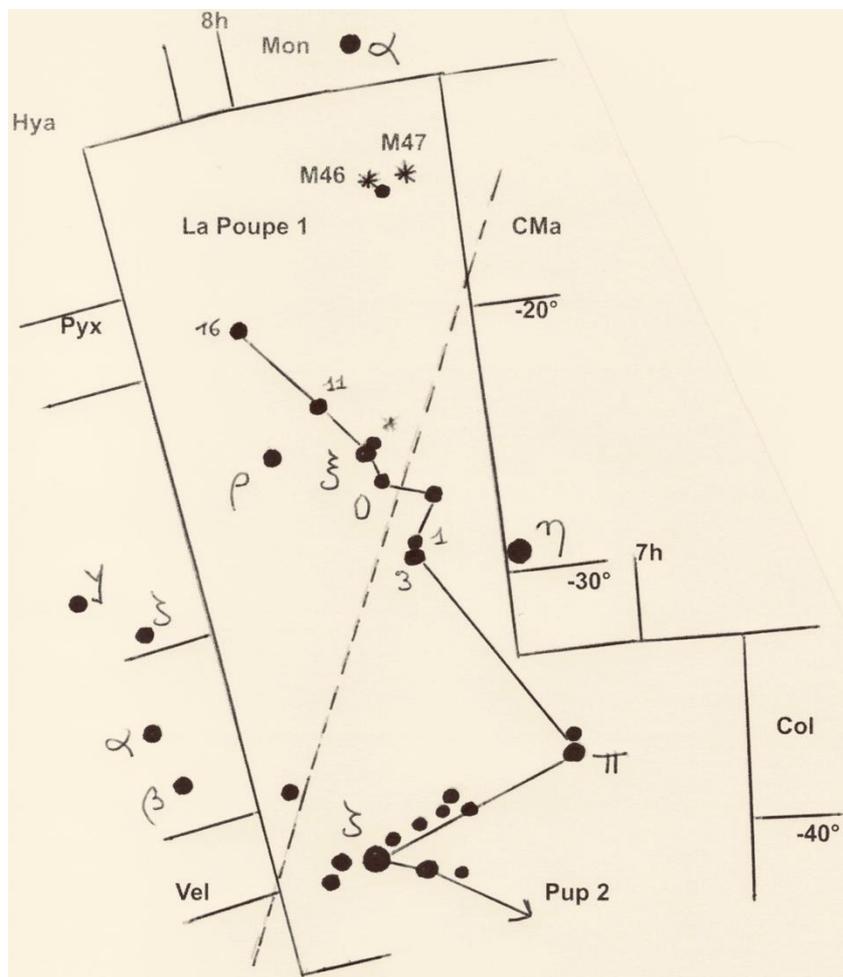
Comment se présente-t-elle sur la voûte étoilée ? Assez mal... car ses étoiles sont faibles, sises entre le Petit Chien et le géant Orion, noyées dans le champ laiteux de la Voie Lactée. Son museau (Epsilon) flaire Bételgeuse : l'épaule du chasseur. Sa corne a été sectionnée, hélas ! en 1930, elle qui symbolisait si bien l'animal. Elle dépassait, paraît-il, le bras d'Orion ; la belle affaire !... Ce front, aujourd'hui décorné, croise le 10ème parallèle, alors que le cou rejoint l'équateur, et que les pattes extravagantes s'étirent sur 2 h d'ascension droite (voyez la carte). Animal étonnant, d'une harmonie parfaite dans ce décor glacé. Aucune étoile ne surpasse l'autre par son éclat, ne la domine par sa couleur... Même l'étoile principale Alpha reste trop faible ( $m = 3,93$ ) pour entrer de plain-pied dans notre étude. Dommage !

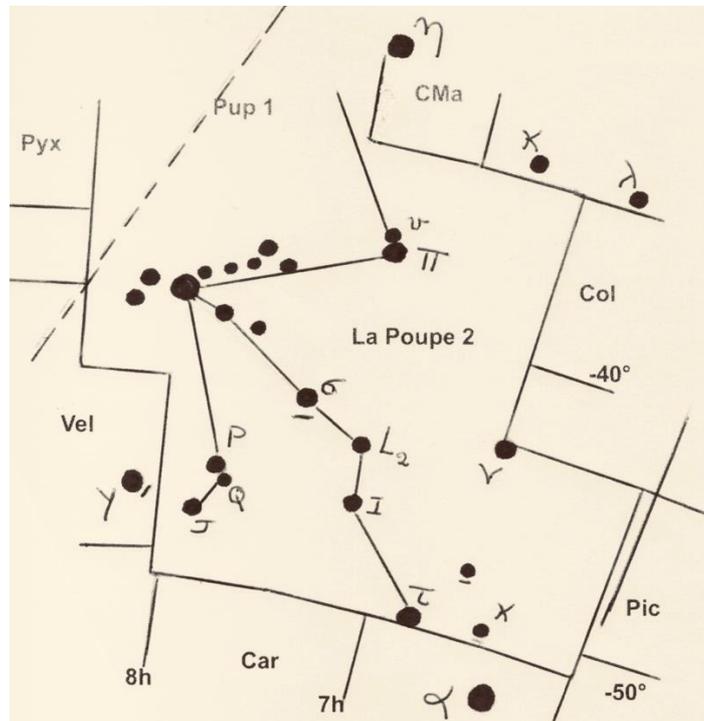
Non loin du museau (Epsilon), brille l'amas ouvert et nébuleux tout à la fois, de la "Rosette", qui développe ses larges volutes sur la plaque photographique. Superbe !

\* \* \* \* \*

# La Poupe Pup

*Puppis (is) (673 degrés carrés)*





La Poupe, les Voiles, la Carène : trois constellations pour un même bateau... *"Il était un petit navire..."* Non ! Un GRAND navire, la plus grande constellation du ciel avant qu'on la brise en trois morceaux. Qui a osé ? L'abbé de Lacaille, le premier, avait déjà transformé le Mât en Boussole, au XVIIIème siècle - méfait qui passa presque inaperçu... Les astronomes du XXème siècle récidivèrent, sacrifiant "Argo" - le nom du navire - sur l'autel de la Science ! Trop grande cette constellation ! Impossible de compter toutes ses étoiles sans doubler ou tripler les lettres, grecques et latines, qui les désignent, majuscules et minuscules ! Dédale d'identification... D'où cet impératif devenu i-né-luc-ta-ble : *"il faut casser la baraque"*, alias le navire.

C'était pourtant le plus grand des navires de son temps, construit - quelle aventure ! - au fond d'un golfe clair, celui de Thessalie, sur la mer Egée, en vue d'une expédition précise : s'aventurer jusqu'en Mer Noire, rejoindre sa rive orientale, et là-bas, dans le Royaume de Colchide, s'emparer coûte que coûte de la Toison d'or. La Toison d'or !... Le rêve éveillé de tout homme bien né... celle qui, d'après la légende, habitait le Bélier ailé, sacrifié par Phrixos - histoire fabuleuse... Le départ fut donné. Conduite par Jason, l'épopée emmena les Argonautes de Thessalie, vers ces rivages inconnus. Oui, mais... comment dérober la "perle rare", véritable "graal", jalousement gardé par un Dragon ? Médée, princesse de Colchide, fille du roi, s'éprit du capitaine au splendide vaisseau. Aubaine ! "Elle pourra nous aider !" Il attisa cette flamme naissante... et le tour fut joué. Bientôt le navire Argo, toutes voiles dehors, rentra à la maison, cachant dans ses soutes deux joyaux : la précieuse tunique et la belle princesse, dans la chambre privée. Elle épousa Jason, eut de lui plusieurs fils. Las ! leur bonheur, bâti sur un vol sacrilège, ne pouvait pas durer. Jason l'abandonna. De dépit, de folie, elle égorga, furieuse, le fruit de ses entrailles. Ainsi prit fin, dans le sang et les larmes, l'expédition des Argonautes.

Et la Toison d'or ?... Qu'est-elle devenue ?... Un ordre de chevalerie, au XVème siècle, en quête de Jérusalem...

*"Il n'est pas douteux, écrit Camille Flammarion, que ce voyage ait eu lieu, sans doute dans un intérêt à la fois politique, religieux et commercial".* Je le pense aussi. Une telle histoire ne s'invente pas ; on ne crée pas une constellation immense, démesurée, sans aucune source historique. On raconte même que cette expédition eut lieu une ou deux générations avant la guerre de Troie, qui se déclencha au XIIème siècle avant notre ère. Les ruines de Troie ont été retrouvées par Schliemann, apportant au récit d'Homère un cuisant réalisme. Le poème épique d'Apollonius de Rhodes qui rapporte l'expédition des Argonautes,

fut écrit vers 250 avant Jésus-Christ, soit bien après les événements. S'appuyait-il, cet auteur, sur des textes perdus pour nous ?... Sans doute.

Une "toison d'or"... Qu'est-ce que cela peut bien évoquer ?... Que se cache-t-il derrière ce symbole qui a traversé les siècles ? On a évoqué la "toison de Gédéon", inondée de rosée - symbole de virginité féconde... Plus tard, on y a vu la "Sainte Tunique" du Christ, l'Agneau sans tache... On retrouve dans ce talisman, la quête de l'immortalité et de la puissance... ainsi que la quête du "corps de gloire"... Souvenir, souvenir d'un paradis perdu...

Assez parlé des Argonautes. Venons-en à la Poupe. C'est la partie boréale du Navire. A nos latitudes elle seule est visible - pas entièrement, puisqu'elle descend jusqu'à 50° de déclinaison Sud. De toute évidence, il fait voile ce navire vers les régions australes, puisque la poupe constitue son train arrière. Étrange "queue", effilée, anguleuse, qui frôle le Grand Chien à l'ouest, côtoie la Boussole à l'est. Là, brillent plusieurs étoiles, sept au total qu'il nous faut visiter. La plus facile à repérer : "Naos", Dzêta Puppis, s'aligne exactement avec Sirius et Aludra, la queue du Chien (Êta).

Le Navire a rempli ses cales de perles précieuses : étoiles doubles, amas ouverts... Découvrez-les !

### $\zeta$ *Dzêta Puppis* : *Naos*

$\alpha = 8 \text{ h } 03 \text{ m } 35 \text{ s}$	$\delta = -40^\circ 00' 12''$	Sp : O 5,8	T = 38 000 K	(BC : -3,9)
m = 2,21	M = -5,95	L = 20 000	p = 2,33	Dist : 1400 a-l simple

"Naos" = "Le Sanctuaire", facile à trouver ! puisque la route qui y conduit est éclairée, par Sirius, et Êta du Grand Chien, comme dit ci-dessus. Entrons dans ses parvis, pénétrons dans ce lieu sacré. Beauté ! Magnificence ! De la dentelle de flamme ! Au cœur de l'édifice, un feu est allumé : il ne s'éteint jamais. Qui pourrait supporter l'éclat de ce foyer ? 20 000 soleils exhalent, à toute heure du jour et de la nuit la prière céleste. **692 000** soleils ultraviolets mêlent ici, pour la divinité, leurs feux invisibles. Un record ! Jamais je n'ai trouvé une telle puissance... Prêtres, vierges, fidèles, gardez-vous à distance ! Une température hors du commun sort de l'enceinte : 38 000 K. Faites le tour de ses parvis, promenez-vous sur l'esplanade, contournez ses portiques... l'ouvrage en vaut la peine : 19 rayons solaires. Admirez ses sculptures, considérez sa masse : **43** masses solaires : second record ! Sa densité : 0,006. J'irai te voir un jour, belle œuvre du Très Haut, perchée sur la poupe de l'antique Navire, à 1400 a-l.

### $\sigma$ *Sigma Puppis*

$\alpha = 7 \text{ h } 29 \text{ m } 13 \text{ s}$	$\delta = -43^\circ 18' 05''$	Sp : K5 III et G5 V	T = 3700 et 5300 K
m = 3,25	M = -0,51	L = 135	p = 17,74
Dist : 184 a-l spectroscopique			

"Sigma Puppis", à 43° de déclinaison sud, à peine visible depuis la France... Imaginons ce monde à deux, qui se refuse à franchir, ô merveille de la nature, les limites de l'orbite terrestre. Un couple orange et jaune danse au rythme de leur année propre, soit en 257,8 jours. Courte période, caresses de feu, étreinte brûlante... 135 soleils unissent leurs flammes. Spectacle invisible depuis la Terre, puisque Sigma Puppis est à 184 a-l.

$\nu$  *Nu Puppis*

$\alpha = 6 \text{ h } 37 \text{ m } 45 \text{ s}$        $\delta = -43^\circ 11' 45''$       Sp : B8 III T = 13000 K (BC : -1)  
m = 3,17      M = -2,39      L = 770      p = 7,71      Dist : 423 a-l      simple

Attention : édreton terrestre ! Au ras de l'horizon, le bleu ne passe plus : il est arrêté par l'épaisseur des couches atmosphériques. Conclusion : ne vous fiez pas à la couleur visible de cette étoile, bleue par nature, qui rampe sur le sol de France, tel un ver luisant éclairant de son phare abdominal l'obscur paysage. Qui ne verrait ces 770 soleils réunis ? Elle a fait son nid dans les herbes, à 420 a-l de notre soleil. 8 rayons solaires et 8 masses solaires pour Nu Puppis.

$\tau$  *Tau Puppis*

a = 6 h 49 m 56 s      d = -50° 36' 53"      Sp : K0 III T = 4900 K (BC : -0,5)  
m = 2,94      M = -0,8      L = 180      p = 17,85      Dist : 183 a-l      spectroscopique

"Pour vous, français de métropole, je suis invisible : -50° de déclinaison. Alors, à vos neurones... Je cache dans mon unique rayon - unique au télescope - deux étoiles qui effectuent leurs pas de valse en 1066 jours (3 ans). De ma partenaire, je ne vous dévoilerai rien... Le prince charmant que je suis est un géant orange. Quant à l'écartement de nos deux corps, un calcul rapide vous montre qu'il ne dépasse pas l'orbite de Jupiter (3 ou 4 UA). 180 soleils s'échappent de notre union indissoluble. "

Cet éternel duo s'exécute à 183 a-l.

$\pi$  *Pi Puppis*

$\alpha = 7 \text{ h } 17 \text{ m } 08 \text{ s}$        $\delta = -37^\circ 05' 51''$       Sp : K5 III T = 3700 K (BC : -0,9)  
m = 2,71      M = -4,92      L = 7900      p = 2,98      Dist : 1100 a-l      un compagnon

"Pi Puppis" ! Est-il vrai que tu sois obèse ? Nous te trouvons un rayon de 222 millions de km (soit 317 rayons solaires) : la distance de Mars au Soleil ! Tu mériterais le titre de **supergéante** ! Tes feux orangés franchissent sans peine les 1100 a-l qui nous séparent de toi. 7900 soleils drapent ton corps de lumière, 15 masses solaires abreuvent ta flamme inextinguible. Pi Puppis, tu nous réjouis !...

Une petite étoile bleue de magnitude 8 accompagne ta route à 69"3.

$\xi$  *Xi Puppis*

$\alpha = 7 \text{ h } 49 \text{ m } 17 \text{ s}$        $\delta = -24^\circ 51' 35''$       Sp : G3 Ib T : 5600 K (BC : -0,25)  
m = 3,34      M = -4,7      L = 6700      p = 2,42      Dist : 1300 a-l      double

D'où viens-tu, navire "Argo" (= rapide), chargé d'un si beau joyau ? Quel trésor as-tu embarqué là, dans tes soutes ? "La toison d'or, pardi ! dérobée au roi de Colchide... J'ai navigué jusqu'à la rive orientale de la Mer Noire, noire comme la nuit... à 1300 a-l. J'ai cherché et trouvé l'emblème précieux... Regardez-le briller comme un soleil, cet or pur ! Une pure merveille ! J'ai compté dans ses feux 6700 soleils, 95 le long de son diamètre, 12 dans sa masse. Il a même caché dans son jupon un second joyau, à 4"8, d'éclat très faible, (m = 12,8), bien difficile à voir à l'oculaire d'un télescope."

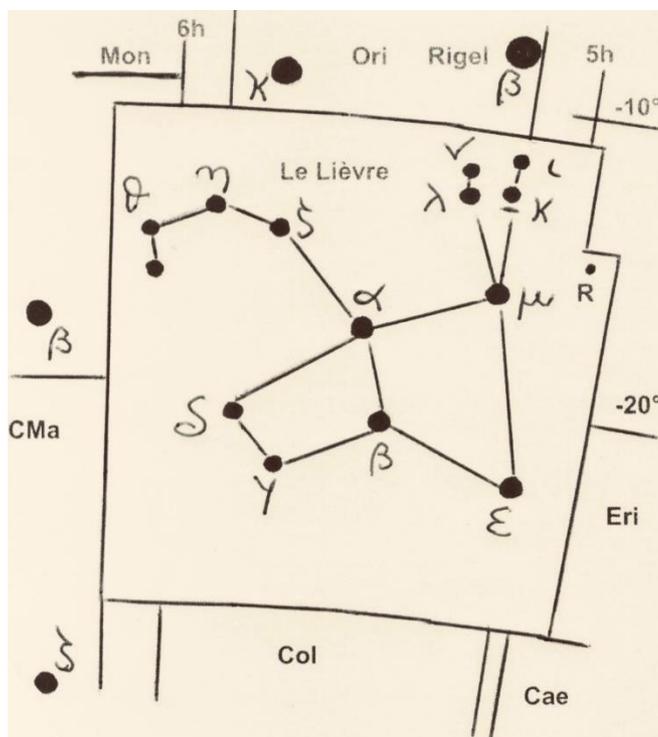
$\rho$  *Rhô Puppis*

$\alpha = 8\text{ h }07\text{ m }32\text{ s}$	$\delta = -24^\circ 18' 15''$	Sp : F6	Ip	T = 6600 K	(BC : -0,1)
m = 2,83	M = 1,41	L = 23	p = 51,99	Dist : 63 a-l	un compagnon

Toi, tu es le feu arrière de cet immense navire qui fend les eaux profondes des mers sidérales. Toutes les 3 h 21 m, tu lances un signal, pour avertir de ta présence, normal ! un dixième de magnitude (de 2,8 à 2,7). Tu appartiens à ce type de variables que l'on appelle les "Delta Scuti" : courte période, faible amplitude. On dit que tu es enrichie en métaux, et que tu peines à les avaler... 23 soleils alimentent ce phare très blanc, qui navigue à 63 a-l. Pas si loin de nos frontières !

Une étoile très faible, de magnitude 13,7 côtoie Rhô Puppis à 29"1.

**Le Lièvre      Lep**  
*Lepus (oris)      290 degrés carrés*



Alors, est-il mort ou vivant ce lièvre qui gît aux pieds d'Orion, que les Grecs ont glissé là, parmi les 48 constellations de leur sphère céleste ? Regardez ses oreilles dressées Lambda-Nu et Kappa-Iota : il n'a rien d'un gibier de potence ! Sa queue redondante, touffue (étoiles Dzêta, Eta, Thêta) se moque éperdument de l'arme menaçante qui luit dans la nuit noire, brandie par le géant. Oui, vivant, il l'a saisi, au cours d'un rodéo au sein des ombres folles... Bravo !

$\alpha$  *Alpha leporis* : **Arneb**

$\alpha = 5 \text{ h } 32 \text{ m } 43 \text{ s}$      $\delta = -17^\circ 49' 20''$     Sp : F0 Ib    T = 7500 K (BC : -0,1)  
m = 2,58    M = -5,4    L = 12 300    p = 2,54    Dist : 1300 a-l    2 compagnons

"**Arneb**" = "Le lièvre"... évidemment bien sûr, il fallait y penser. Cœur chagrin... Adieu, liberté chérie !... Le voici séquestré aux pieds d'Orion. 12 300 soleils s'échappent de sa pelisse toute blanche, arrivent jusqu'à nous depuis sa lointaine cage : 1300 a-l. Admirons ses dimensions : 66 rayons solaires, soit 46 millions de km ! apprécions sa masse : 14 masses solaires ! Belle prise de l'auguste Nemrod...

A 35"8 et 91"4 brillent deux étoiles de magnitude 11,1 et 11,8.

$\beta$  *Bêta Leporis* : **Nihal**

$\alpha = 5 \text{ h } 28 \text{ m } 14 \text{ s}$      $\delta = -20^\circ 45' 35''$     Sp : G2 II    T = 5700 K (BC : -0,27)  
m = 2,81    M = -0,63    L = 150    p = 20,49    Dist : 159 a-l    4 compagnons

"**Nihal**" = "l'Assoiffée". Et pour cause ! Il a couru comme un dératé pour échapper au filet du Chasseur. En vain. A dire vrai, ce nom fait allusion aux "Autruches" placées là par les Arabes – astérisme composé des étoiles Alpha, Bêta, Gamma et Delta Leporis - incapables de rejoindre le fleuve Éridan pour s'y désaltérer. "De l'eau ! de l'eau !"

Nihal est une étoile quintuple. Le premier compagnon - magnitude 7,3 - se tient à 2"5 de ses rayons, les autres à 64", 206" et 241". Géante jaune la principale, comme le soleil, massive plus que lui : 4 masses solaires, 14 fois plus grande. Beau décor...

$\mu$  *Mu Leporis*

$\alpha = 5 \text{ h } 12 \text{ m } 55 \text{ s}$      $\delta = -16^\circ 12' 20''$     Sp : B9 IIIp    T = 11 000 K (BC : -0,4)  
m = 3,29    M = -0,47    L = 130    p = 17,7    Dist : 184 a-l    simple

"Mu Leporis", le museau, toujours prêt à tondre les prairies célestes. Décembre-janvier... pas chaud dans ce parc étoilé. La goutte au nez ? "Eh, si mes naseaux sont encombrés - d'éléments métalliques, précisons - c'est parce qu'on m'a servi un fourrage enrichi en métaux. Résultat : 130 soleils bleus pour vous ravir, 3,7 soleils pour mon rayon, 4 pour ma masse. D'ici qu'on me réduise en pâtée, en civet...!

$\varepsilon$  *Epsilon Leporis*

$\alpha = 5 \text{ h } 05 \text{ m } 27 \text{ s}$      $\delta = -22^\circ 22' 16''$     Sp : K5 III    T = 3700 K (BC : -0,9)

m = 3,19      M = -1,02      L = 220      p = 14,39      Dist : 230 a-l      simple

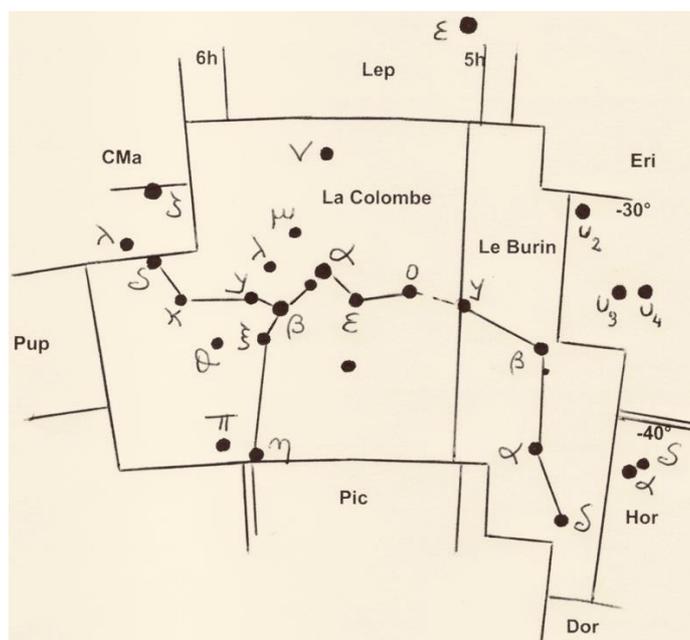
Epsilon, la patte avant, vive, rapide, munie de griffes vigoureuses... "J'enrage !... Moi qui courais si bien dans les fraîches verdure ! Me voici limité aux frontières de "ma" constellation. Rendez-moi l'infini ! Rivé à 230 a-l, je trépigne... alors que 220 soleils en puissance s'agitent dans mon sein, 53 arpentent mon rayon, 5 embellissent ma masse. Quand pourrai-je enfin m'évader ?...

La couleur de mon poil : orange... curieux gène celui-ci !

\* \* \* \* \*

## La Colombe      Col

*Colomba (ae)      270 degrés carrés*



La Colombe ! qui apporte le rameau d'olivier, la paix sur la Terre... Elle en a tant besoin ! Comment n'aurait-elle pas figuré parmi les constellations ? "L'Arche" en effet est à proximité - le Navire Argo - dérivant sur les flots tumultueux. C'est au XVIème et XVIIème siècle que les navigateurs espagnols et portugais lâchèrent le bel oiseau dans le ciel, comme autrefois Noé. Il longe la Poupe, à l'Est, croise le Lièvre par le Sud.

Le déluge...et s'il revenait couvrir la Terre ! déluge de feu, et non plus d'eau, annoncé par l'apôtre Pierre !... L'ancien inonda la Mésopotamie, vers 2300 avant Jésus-Christ, semble-t-il. Ses traces subsistent indélébiles dans le sol : on les a retrouvées au pied des ruines. Qu'en sera-t-il de celui qui se prépare, avec nos arsenaux remplis de bombes atomiques dont l'énergie égale celle des étoiles ?...

Deux étoiles brillantes – Alpha et Bêta - soulignent les ailes de l'oiseau blanc, visibles lorsque la constellation passe au méridien, à 35° de déclinaison sud. Les autres s'alignent, grosso modo, sur ce même parallèle.

Quoiqu'en disent les paléontologues... nous descendons de la Colombe - foi d'astronome ! Mais oui ! Regardez : la Colombe se situe à l'anti-apex, (6 h d'ascension droite, et 30° de déclinaison sud), ce point diamétralement opposé à "l'apex" - comme entendu - vers lequel nous filons à vive allure en direction d'Hercule. Nous sortons bel et bien de son nid douillet !

<i><math>\alpha</math> Alpha Colombae : Phact</i>						
a = 5 h 39 m 38 s	d = -34° 04' 27"	Sp : B8 Ve	T = 13000 K	(BC : -0,85)		
m = 2,65	M = -1,93	L = 500	p = 12,16	Dist : 268 a-l	simple	

<i>b Bêta Colombae : Wazn</i>						
a = 5 h 50 m 57 s	d = -35° 46' 06"	Sp : K2 III	T = 4500 K	(BC : -0,7)		
m = 3,12	M = 1,02	L = 33	p = 37,94	Dist : 86 a-l	simple	

"Phact" et "Wazn" (sens inconnu pour moi), les deux ailes de la Colombe, porteuses d'un message : *"Il est bientôt fini le livre de Marie-Pierre ! Merci de l'avoir lu !" ...*

En grattant son bec dans les eaux diluviennes, l'oiseau a taché son blanc plumage : son aile droite dans l'encre de la nuit (bleue), la gauche dans le limon frais (orange). Le voici, survolant la frange mousseuse de nos rivages, au raz de l'horizon, aux pieds du Lièvre et du Grand Chien. 500 et 33 soleils sous le pli de ses deux ailes, 6 et 12 rayons solaires dans ses plumes de neige, 7 et 3 masses solaires pour énergie... Pose-toi vite, belle colombe, nous attendons ta paix...

\*\*\*\*\*

# Le Burin                      Cae

*Caelum (i)                      125 degrés carrés*

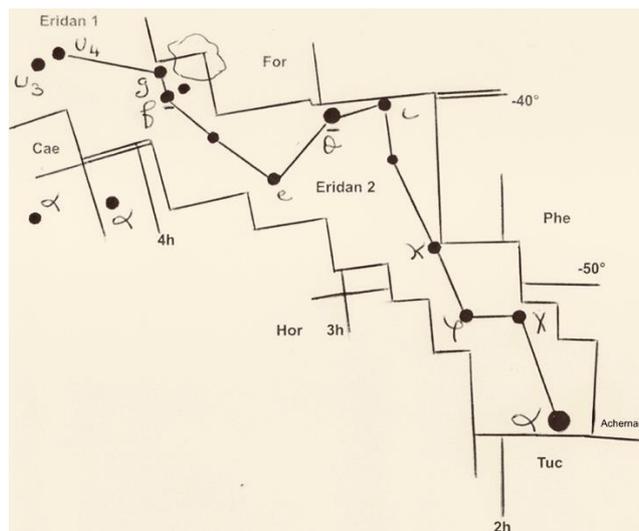
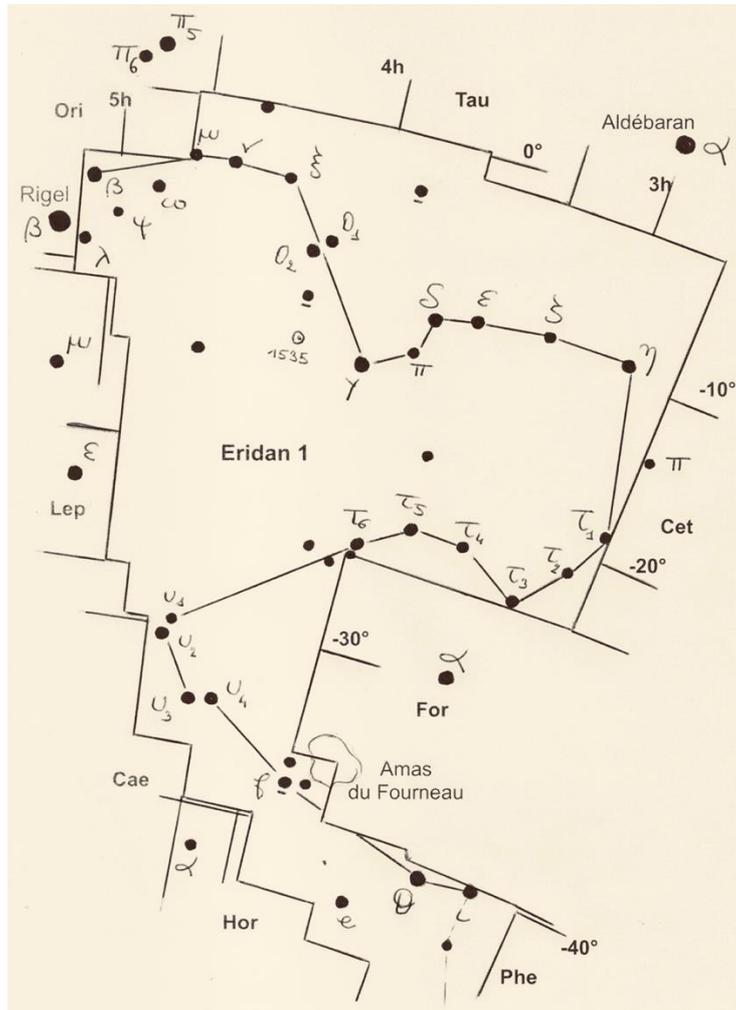
(voir carte ci-dessus)

Grave, grave, petit burin... modèle dans les cieux ta propre image, aux frontières de la Colombe, (côté ouest). Ton sillon souligne d'un trait vertical des étoiles très faibles, basses sur l'horizon (-40°). Tu travailles avec grâce, marquant de ta pointe acérée le choix de nos ancêtres. L'abbé de Lacaille t'a placé dans les cieux, au XVIIème siècle, avec **13** autres constellations, qui, toutes, évoquent les arts et les sciences de cette époque : L'Atelier du Sculpteur (= le Sculpteur), le Fourneau chimique (= le Fourneau), l'Horloge à pendule (= l'Horloge), le Réticule rhomboïde (= le Réticule), le Chevalet du Peintre (= le Peintre), la Boussole, la Machine Pneumatique, l'Octant, le Compas, l'Équerre (devenue la Règle), le Télescope, le Microscope, la Montagne de la Table (= la Table). Oh, là là... Une révolution dans l'antique ordonnance ! Adieu mythes et légendes, fables et déesses ! Quoi qu'il en soit, le mariage a eu lieu : il ne saurait être brisé. Le ciel boréal raconte le passé, le ciel austral dévoile le présent, témoins, chacun, de l'histoire des peuples. C'est très bien !...

\* \* \* \* \*

# Éridan      Eri

*Eridanus (i) 1138 degrés carrés*



Éridan, le grand fleuve ! qui prend sa source aux pieds d'Orion - "Rigel" - remonte un peu, avant de redescendre par 60° de déclinaison sud. Fleuve au long cours ! Las ! son estuaire, marqué par la brillante étoile "Achernar", reste invisible depuis la France. Le Nil pâlit... Le Pô sourit... Et pour cause !... Écoutez plutôt cette histoire :

"Je t'interdis de prendre mon char !" ordonne Hélios à son fils, "tu le conduirais à sa perte !" Le jeune Phaëton se le tint pour dit. Pour un temps... Lorsqu'il voyait son Père atteler ce char d'or, sillonner les espaces au jet de la lumière, il en mourait d'envie. "Quand pourrai-je, et plus tôt que plus tard, piloter cet engin ?" Quelques années passèrent. "Si je ne fais qu'un tour, juste le temps d'un vol..." Bientôt, la tentation gagna sur sa résolution. Le voici aux commandes ; il connaissait les gestes, et les avait vus faire : il saurait les refaire. Oui, le char démarra sans retard. Quel délice ! Enfin, il l'expérimentait cette dive machine... pour un dieu tel que lui, quel bonheur ! Mine de rien, il avait pris de la vitesse, il cinglait maintenant vers des cieux inconnus. Du moins, le croyait-il. Freiner ? "Dans un instant, tout à l'heure, quand j'aurai achevé ma conquête." Soudain, par mégarde, il bouscula les rênes ; un cheval se cabra, l'autre ferma ses ailes, le dernier paniqua. Comment rétablir l'ordre ? Il cria, actionna le fouet qu'il gardait sur sa droite. Rien n'y fit. Le char battait de l'aile, ainsi que les chevaux. La chute s'amorça, terrible, inexorable. La surface apparut : elle grossit fort vite. Ah !... cria Phaëton. Hi !... lancèrent les bêtes, avant de percuter les eaux larges du fleuve, où le fils du Soleil disparut, dans l'onde submergé. Tout était terminé... et le père éploré... Quel fleuve ? Le Pô ! il porte le nom mythique d'Éridan.

Une, deux, trois boucles avant de s'enfoncer très bas vers les mers australes : tel est ce long fleuve Éridan. Le premier méandre prend naissance à l'étoile Lambda (à côté de Rigel), le second rejoint les eaux de la Baleine avant d'amorcer un sérieux repli auprès des étoiles Tau 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ! Le troisième contourne l'obscur "Fourneau" des alchimistes ; là, nous perdons la trace de cette 'eau' céleste qui plonge sous notre horizon ; elle s'en va gagner les frontières de l'Hydre Mâle et du Toucan. Vaste constellation, la sixième en grandeur.

"Epsilon Eridani", et "Omicron 2 Eridani" (= "40 Eridan") : deux étoiles qu'il faut connaître, parmi cette ribambelle de lumignons qui jalonnent le fleuve Éridan, en raison de leur proximité à la Terre. Elles sont si peu nombreuses nos proches voisines ! La première, de magnitude 3,8 se trouve à 10,7 a-l, et la seconde à 15,7 a-l, de magnitude 4,5. Cette dernière est à découvrir<sup>94</sup> : composée d'une étoile semblable au Soleil, un peu moins chaude (orangée), elle est accompagnée dans sa course galactique - course rapide puisqu'elle parcourt 4"1 par an en mouvement tangentiel - accompagnée, dis-je, par un couple aux composantes rares, découvert par Herschel en 1783, composé d'une naine blanche (m = 9,6) et une naine rouge (m = 11,1) écarté de 7" (actuellement), accomplissant un tour d'orbite en 248 ans. Vous trouverez ce couple fidèle à 83" de 40 Éridan, qui l'emporte dans son sillage.

Omicron 2 forme avec Omicron 1 un couple optique, écarté de 1°11'

L'amas de galaxies du Fourneau empiète largement sur Éridan, vers -36° de déclinaison. Bien difficile à observer...

### $\beta$ *Bêta Eridani* : *Cursa*

$\alpha$ = 5 h 07 m 50 s	$\delta$ = -5° 05' 11"	Sp : A3 III	T = 9200 K	(BC : -0,3)
m = 2,78	M = 0,6	L = 50	p = 36,71	Dist : 89 a-l un compagnon

"Cursa" = "la Course", celle de ce ruban d'argent, qui commence à l'étoile Lambda et passe par cette étoile Bêta. Nous sommes ici à 4° de la source, intarissable, qui alimente le fleuve aux eaux réchauffées par ces puissantes étoiles qui brillent sur son passage. Qu'il fait bon s'y délasser... après notre long voyage au pays des merveilles célestes... 50 soleils marient leurs feux, dans une vasque superbe (3 diamètres solaires), au bord de laquelle devisent tous les astronomes de la planète, vous et moi... Cette halte auprès des eaux scintillantes se trouve à 89 a-l de nos frontières.

A 116"7 brille une étoile de magnitude 10,8.

<sup>94</sup> - Déjà notée à propos de la naine blanche Sirius b (voir le Grand Chien)

$\gamma$  *Gamma Eridani* : **Zaurak**

$\alpha = 3 \text{ h } 58 \text{ m } 01 \text{ s}$        $\delta = -13^\circ 30' 31''$       Sp : M0 III    T = 3500 K    (BC : -1,6)  
m = 2,97      M = -1,19      L = 250      p = 14,75      Dist : 220 a-l      un compagnon

"**Zaurak**" = "le Canot". Évidemment bien sûr, il fallait y penser... A moins d'être poisson... Le voici au creux de la vague, à la jonction des deux boucles supérieures. Petit point rouge sur les flots impétueux... Parviendra-t-il, avec nous, au terme du voyage ? Depuis longtemps il arpente les eaux, à 220 a-l de notre étoile. 250 soleils-vapeur, 88 diamètres solaires, - 62 millions de km ! - 7 masses solaires en réserve. Vogue, splendide canot, ce fleuve est fait pour toi...

A 52"8 se trouve une étoile très faible de magnitude 12,5.

$\theta$  *Thêta Eridani* : **Acamar**

$\alpha = 2 \text{ h } 58 \text{ m } 15 \text{ s}$        $\delta = -40^\circ 18' 17''$       Sp : A3 V et A      T = 9200 K    (BC : -0,2)  
m(r) = 2,88      M = -0,59      L = 150      p = 20,22      Dist : 160 a-l      Double

"**Acamar**" : déformation de Achernar = "le bout du fleuve", nom de l'étoile Alpha. Il paraît que du temps de Ptolémée, cette étoile était de première grandeur. Depuis Alexandrie, elle marquait le bout du fleuve - l'étoile Alpha étant trop basse. D'où son nom "d'Achernar", déformé depuis.

Que voyons-nous aujourd'hui à l'oculaire d'un télescope ? Un très joli couple installé sur les rivages du fleuve. 8"2 séparent la paire délicatement bleutée (m = 3,28 et 4,36). 100 et 38 soleils unissent leurs cœurs, et réchauffent les nôtres... Spectacle à voir à 160 a-l de nos frontières.

$\alpha$  *Alpha Eridani* : **Achernar**

$\alpha = 1 \text{ h } 37 \text{ m } 42 \text{ s}$        $\delta = -57^\circ 14' 12''$       Sp : B5 IV    T = 17000 K    (BC : -1,7)  
m = 0,45      M = -2,77      L = 1100      p = 22,68      Dist : 144 a-l      simple

"**Achernar**" = "le bout du fleuve" - le vrai bout : enfin le voilà ! et avec lui, le terme de ma croisière, de notre croisière sidérale ; bonheur ! J'ai parcouru les cieux, visibles depuis nos latitudes (+45°), visité une à une les constellations – les trois quarts du ciel. Pour vous, j'ai joué de la Lyre, combattu le Taureau, apprivoisé le Cygne... Je vous offre ces perles, collier multicolore, qui chassent la nuit noire... Gardez-les lumineuses !...

"**Achernar**" : "le bout du fleuve"...

...

Descendez vers Alger, ou sur Alexandrie  
Pour voir cette beauté qui brille dans la nuit.  
Bleue dans son composé, elle ouvre toute grande  
La porte à deux battants d'un monde à l'infini,  
Océan sans limite ou terre sans frontières.  
On la croyait très proche : Hipparcos a dit "non",  
"Cent quarante quatre ans, au jet de la lumière."  
Vous verrez son éclat enflammer l'Empyrée :  
Oui mille cent soleils entretiennent ce feu  
Qui brûle sur les eaux de l'hémisphère austral.  
Évaluez sa masse et trouvez dix soleils,  
Quant à ses dimensions : huit diamètres solaires.  
L'étoile est aplatie aux dernières nouvelles,  
Sa ronde trop rapide en est l'explication.  
J'ai scruté son rayon : aux dernières nouvelles,<sup>95</sup>  
Il serait composé : une étoile bien blanche  
Orbite tout près d'elle en ce décor de rêve.  
Heureuse compagnie !

*Marie-Pierre Morel*

\* \* \* \* \*

---

<sup>95</sup> - En 2005 au VLT, écartée de seulement 12 UA.

LES GALAXIES LES PLUS BRILLANTES DU CIEL

(mag < 10)

Const.	Nom N.G.C.	A.D. h.m.s.	Déc. °,'	Mag. Vis.	R.V. km/s	Dist. 10 <sup>6</sup> A.L. (h = 85)
<b>Sculpt.</b>	55	0 14 54	-39 11	8,22 (b)	98	Proche
<b>Sculpt.</b>	253	0 47 42	-25 17	7,07	259	9,9
<b>Sculpt.</b>	7793	23 57 48	-32 35	9,11	214	8,2
<b>Cas.</b>	147	0 33 12	+48 30	9,30	89	Proche
<b>Cas.</b>	185	0 39 00	+49 20	9,17	4	Proche
<b>And.</b>	205	0 40 24	+41 41	8,01	1	
<b>And.</b>	M.32	0 42 42	+40 52	8,21	21	
<b>And.</b>	M.31	0 42 42	+41 16	3,47	-59	2,25
<b>And.</b>	891	2 22 36	+42 21	9,98	706	27
<b>Baleine</b>	247	0 47 06	-20 46	8,86	180	6,90
<b>Baleine</b>	IC 1613	1 04 48	+02 07	9,33	-125	
<b>Baleine</b>	M 77	2 42 42	-0 01	8,81	1134	43,5
<b>Triangle</b>	M.33	1 33 54	+30 39	5,71	2	2,5
<b>Poissons</b>	M 74	1 36 42	+15 47	9,17	793	30,4
<b>Persée</b>	1023	2 40 24	+39 04	9,46	776	29,8
<b>Fourneau</b>	1097	2 46 18	-30 17	9,25	1227	47
<b>Fourneau</b>	1316	3 22 42	-37 12	8,85	1632	62,6
<b>Fourneau</b>	1365	3 33 36	-36 08	9,52	1502	57,6
<b>Fourneau</b>	1399	3 38 30	-35 27	9,90	1295	49,7
<b>Fourneau</b>	1398	3 38 54	-26 20	9,7	1299	49,8
<b>Eridan</b>	1232	3 09 48	-20 35	9,87	1644	63
<b>Eridan</b>	1291	3 17 18	-41 08	8,49	674	25,8
<b>Eridan</b>	1407	3 40 12	-18 35	9,8	1717	65,8
<b>Girafe</b>	IC 342	3 46 48	+68 06	9,12 (b)	228	8,74
<b>Girafe</b>	2403	7 36 54	+65 36	8,39	259	9,9
<b>Colombe</b>	1808	5 07 42	-37 31	9,89	769	29,5
<b>Lynx</b>	2683	8 52 42	+33 25	9,72	242	9,28
<b>Gde.Ourse</b>	2768	9 11 42	+60 02	9,97	1502	57,6

Gde.Ourse	2 8 4 1	9 22 00	+50 58	9,32	700	26,8
Gde.Ourse	M 81	9 55 30	+69 04	6,93	95	Proche
Gde.Ourse	M 82	9 55 48	+69 41	8,41	388	14,9
Gde.Ourse	3 0 7 7	10 03 18	+68 44	9,85	148	5,67
Gde.Ourse	3 1 8 4	10 18 18	+41 25	9,75	593	22,7
Gde.Ourse	M 109	11 57 42	+53 23	9,81	1149	44
Gde.Ourse	5 3 2 2	13 49 18	+60 12	9,97	2061	79
<b>Lion</b>	2903	9 32 12	+21 30	8,92	467	17,9
Lion	UGC 5470	10 08 24	+12 18	9,84	Proche	
Lion	M 95	10 44 00	+11 42	9,71	673	25,8
Lion	M 96	10 46 48	+11 49	9,24	773	29,6
Lion	M 105	10 47 48	+12 35	9,26	756	29
Lion	3 3 8 4	10 48 18	+12 38	9,96	642	24,6
Lion	3 5 2 1	11 05 48	-0 02	8,86	640	24,5
Lion	M 65	11 18 54	+13 05	9,34	666	25,5
Lion	M 66	11 20 12	+12 59	9,04	583	22,4
Lion	3 6 2 8	11 20 18	+13 36	9,51	728	27,9
<b>Sextant</b>	3 1 1 5	10 05 12	-7 43	9,15	476	18,2
<b>Pt.Lion</b>	3 3 4 4	10 43 30	+24 55	9,95	513	19,7
<b>Dragon</b>	4 1 2 5	12 08 06	+65 11	9,8	1482	56,8
Dragon	4 2 3 6	12 16 42	+69 28	9,66	160	6,14
<b>Ch.de Ch.</b>	4 2 1 4	12 15 36	+36 20	9,74	309	11,9
Ch.de Ch.	M 106	12 19 00	+47 18	8,31	537	20,6
Ch.de Ch.	4 4 4 9	12 28 12	+44 06	9,44	262	10
Ch.de Ch.	4 4 9 0	12 30 36	+41 38	9,76	629	24,1
Ch.de Ch.	4 6 3 1	12 42 06	+32 32	9,30	638	24,5
Ch.de Ch.	M 94	12 50 54	+41 07	8,17	329	12,6
Ch.de Ch.	5 0 0 5	13 10 54	+37 03	9,82	1069	41
Ch.de Ch.	M 63	13 15 48	+42 02	8,57	587	22,5
Ch.de Ch.	M 51	13 29 54	+47 12	8,38	565	21,7
Ch.de Ch.	5 1 9 5	13 30 00	+47 16	9,63	658	25,2
<b>Vierge</b>	4 2 1 6	12 15 54	+13 09	9,98	55	Proche
Vierge	M 61	12 21 54	+4 28	9,67	1483	56,9
Vierge	M 84	12 25 06	+12 53	9,29	854	32,7
Vierge	M 86	12 26 12	+12 57	9,18	-419	
Vierge	M 49	12 29 48	+8 00	8,37	817	31,3
Vierge	M 87	12 30 48	+12 24	8,62	1180	45
Vierge	4 5 2 6	12 34 00	+7 42	9,64	355	13,6
Vierge	4 5 3 5	12 34 18	+8 12	9,82	1853	71
Vierge	M 89	12 35 42	+12 33	9,81	165	6,33
Vierge	M 90	12 36 48	+13 10	9,48	-383	
Vierge	M 58	12 37 42	+11 49	9,78	1730	66,3

Vierge	M 104	12 40 00	-11 37	8,30	963	36,9
Vierge	M 59	12 42 00	+11 39	9,79	341	13
Vierge	4 636	12 42 48	+2 41	9,56	869	33,3
Vierge	M 60	12 43 42	+11 33	8,88	1128	43,3
Vierge	4 697	12 48 36	-5 48	9,3	1170	44,9
Vierge	4 699	12 49 00	-8 40	9,57	1359	52,1
Vierge	4 753	12 52 24	-1 12	9,90	1237	47,4
Coma	M 99	12 18 48	+14 25	9,84	2324	89,1
Coma	M 100	12 22 54	+15 49	9,37	1543	59,2
Coma	M 85	12 25 24	+18 11	9,22	718	27,5
Coma	4 494	12 31 24	+25 47	9,86	1289	49,4
Coma	M 88	12 32 00	+14 25	9,52	1989	76,3
Coma	4 559	12 36 00	+27 58	9,85	802	30,7
Coma	4 565	12 36 18	+25 59	9,56	1122	43
Coma	4 725	12 50 24	+25 30	9,21	1131	43,4
Coma	M 64	12 56 42	+21 41	8,51	377	14,4
Centaure	5 102	13 22 00	-36 38	9,65	247	9,47
Centaure	5 128	13 25 30	-43 01	6,98	323	12,4
Hydre	M 83	13 37 00	-29 52	8,2 (b)	337	12,9
Sagitt.	6 822	19 44 54	-14 48	9,35 (b)	65	proche
Céphée	6 946	20 34 48	+60 09	8,88	338	13
Pégase	7 331	22 37 06	+34 25	9,51	1105	42,4

Les coordonnées sont celles de l'équinoxe 2000.0

N.G.C. Nouveau Catalogue Général. N° de la galaxie dans ce catalogue. Le catalogue Messier est désigné par la lettre M.

Les magnitudes visuelles sont données dans le jaune, dans le bleu (b), les photographiques.

R.V. est la vitesse radiale, positive si la galaxie s'éloigne de nous, négative si elle s'approche.

La constante de Hubble (h) choisie est celle de Gérard de Vaucouleurs qui l'établit à 85km/s/Mpc (+/- 3 ou 4). Il écrivait cette année même dans Ciel et Espace (fév.1995): "Presque tous les experts - une quasi-unanimité si l'on excepte Sangage et Tammann (qui tiennent pour 50 km/s) - ainsi que les nouvelles méthodes et les nouveaux instruments convergent vers une valeur de 85 km/s."

Ce qui signifie qu'une galaxie qui est à un million de parsecs (1pc = 3,26 A.L.) s'éloigne de nous à 85 km/s. Une autre qui est à 2 Mpc s'éloigne 2 fois plus vite etc...

Notons que cette loi ne joue pas vraiment pour les galaxies proches et pas du tout pour celles de l'amas local et qu'il faut tenir compte de la rotation des amas de galaxies.

Les principaux objets non-stellaires, qui ne sont pas des galaxies.

Const	Nom NGC	A.D. (1950)	Déc (1950)	Objet	Mag $m_v$
Aigle	6709	18h 49,1m	10° 17'	amas ouvert	$m_{pg} = 7,4$
Andromède	7662	23h 23,5m	42° 16'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 8,9$
	752	1h 54,7m	37° 25'	amas ouvert	$m_{pg} = 6,6$
Balance	5897	15h 14,5m	-20°50'	amas globulaire	8,4
Baleine	246	0h 44,6 m	-12°09'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 8,5$
Cancer	M44 La Crèche	8h 37,5 m	19° 56'	amas ouvert	
	M67	8h 48,5m	12°	amas ouvert	6,7
Capricorne	M30 "à cornes"	21h 37,5 m	-23° 25'	amas globulaire	7,6
Cassiopee	7789	23h 54,5m	56°26'	amas ouvert	$m_{pg} = 9,3$
	M 103	1h 29,9m	60° 27'	amas ouvert	$m_{pg} = 6,9$
	662	1h. 42,6m	61°	amas ouvert	$m_{pg} = 7,5$
Chevelure de Bérénice	M53	13h 10,5m	18° 25'	amas globulaire	7,8
Grand Chien	M41	6h 43,9 m	- 20°42'	amas ouvert	$m_{pg} = 5$
	2360	7h 15,5m	- 15°33'	amas ouvert	$m_{pg} = 9,1$
Chiens de chasse	M3	13h 39,9m	28° 38'	amas globulaire	6,4
Cocher	M38	5h 25,3m	35°48'	amas ouvert	6,8
	M36	5h 33m	34°07'	amas ouvert	6,5
	M37	5h 49m	32° 33'	amas ouvert	5,8
	IC 2149	5h 52,6m	46° 07'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 9,9$
Corbeau	4361	12h 21,9m	- 18°30'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 10,8$
Cygne	6826	19h 43,4m	50°24'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 8,8$
	7027	21h 05,2m	42°02'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 10,4$
	M39	21h 30,4m	48°13'	amas ouvert	5,5
Dauphin	6905	20h 20,2m	19°57'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 11,9$
	6934	20h 31,7m	7°14'	amas globulaire	9,1
Dragon	6543	17h 58,6m	66°38,4'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 8,8$
Ecu de Sobieski	M11	18h 48,4m	- 6°20'	amas ouvert	$m_{pg} = 6,8$

Eridan	1535	4h 11,9m	- 12°52'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 9,3$
La Flèche	M71	19h 51,5m	18°39'	amas globulaire	8,3
Les Gémeaux	M35	6h 05,7m	24°20'	amas ouvert	$m_{pg} = 5,6$
	2392 Le Clown	7h 26,2m	21°01'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 8,3$
Hercule	M13	16h 39,9m	36°33'	amas globulaire	5,9
	6210	16h 42,4m	23°53'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 9,7$
	M92	17h 15,6m	43°12'	amas globulaire	6,5
Hydre	2548	8h 11,3m	- 5°39'	amas ouvert	$m_{pg} = 5,5$
	3242	10h 22,4m	- 18°23'	nébuleuse planétaire	7
Lézard	7209	22h 03,3m	46°15'	amas ouvert	$m_{pg} = 8$
	7243	22h 13,2m	49°38'	amas ouvert	$m_{pg} = 6,7$
Licorne	2244 La Rosette	6h 29,7m	4°54'	amas ouvert et nébuleuse diffuse.	
	M50	7h 00,5m	- 8°16'	amas ouvert	$m_{pg} = 7,2$
Le Lièvre	M79	5h 22,1	-24° 34'	amas globulaire	$m_{pg} = 8,4$
	IC 418	5h 25,2	-12° 44'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 9,2$
Lyre	M57	18h 51,7m	32° 58'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 9,3$
	M56	19h. 14,6m	30° 06'	amas globulaire	8,2
Ophiucus	M12	16h 44,6m	-1°52'	amas globulaire	6,7
	M10	16h 54,5m	-4°02'	amas globulaire	6,6
	M62	16h 58m	-30°02'	amas globulaire	6,7
	M19	16h 59,5m	- 26°12'	amas globulaire	6,9
	M9	17h 16,3m	- 18°28'	amas globulaire	7,8
	M14	17h 35m	- 3°13'	amas globulaire	7,6
	IC 4665	17h 43,8m	5°44'	amas ouvert	
	6572	18h 09,7m	6°50'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 9,6$
6633	18h 25,1m	6°32'	amas ouvert		
Orion	M42	5h 32,8m	-5°25'	nébuleuse diffuse	
	M43	5h 33,1m	-5°18'	néb. diffuse autour de $\nu$ Orionis	
	2024	5h 39,3m	-1° 53'	néb. diffuse proche de $\zeta$ Orionis	
	M78 (En éventail)	5h 44,2m	0°,02'	nébuleuse diffuse	
Grande Ourse	M97 Le Hibou	11h 12m	55°18'	nébuleuse planétaire	9,5
Pégase	M15	21h 27,6m	11°57'	amas globulaire	6,4

Persée	M76 Le Papillon	1h 39,1m	51°19'	nébuleuse planétaire	10
	h et $\chi$	2h 15,5m	56°55'	amas ouverts	4 et 3,9
	M34	2h 38,8m	42°34'	amas ouvert	$m_{pg} = 5,8$
	1528	4h 11,4m	51° 07'	amas ouvert	6,2
La Poupe	M47	7h 34,3m	-14°22'	amas ouvert	
	M46	7h 39,5m	- 14°42'	amas ouvert	$m_{pg} = 6,6$
	M93	7h 42,4m	-23°45'	amas ouvert	$m_{pg} = 6,5$
Petit Renard	M27 Dumbbell	19h 57,4m	22° 35'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 7,6$
	6940	20h 32,5'	28°08'	amas ouvert	6,2
Sagittaire	M23	17h 54m	- 19°01'	amas ouvert	$m_{pg} = 5,9$
	M20 Trifide	17h 59,4m	- 23°02'	nébuleuse diffuse	
	M8 Lagoon	18h 00,8m	-24°22'	nébuleuse diffuse et amas ouvert	
	M24	18h 15,5m	-18°27'	néb. galactique et amas ouvert	
	M17 Oméga	18h 17,9m	-16° 12'	nébuleuse diffuse	
	M28	18h. 21,5m	-24°54'	amas globulaire	6,9
	M25	18h 28,8m	- 19°09'	amas ouvert	
	M22	18h 33,3m	-23° 57'	amas globulaire	5,1
	6818	19h 41,1m	-14° 17'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 9,9$
	M75	20h 03,2m	-22° 04'	amas globulaire	8,6
Scorpion	M80	16h 14,1m	-22° 52'	amas globulaire	7,3
	M4	16h 20,6m	-26°24'	amas globulaire	5,9
	6124	16h 22,2m	-40° 33'	amas ouvert	$m_{pg} = 6,3$
	M6	17h 36,8m	-32°11'	amas ouvert	
	M7	17h 50,7m	-34°48'	amas ouvert.	
Sculpteur	288	0h 50,2m	-26°51'	amas globulaire	$m_{pg} = 9$
Serpent	M5	15h 16m	2° 16'	amas globulaire	5,9
	M16 L'Aigle	18h 16m	-13°48'	amas ouvert et neb.diffuse.	
	IC 4756	18h 36,5m	5° 24'	amas ouvert	
Taureau	M45 Les Pléiades	3h 44,5m	23°57'	amas ouvert	
	M1 Crabe	5h 31,5m	21°59'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 8,4$
Verseau	7009 Néb.Saturne	21h 01,4m	-11°34'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 8,4$
	M2	21h 30,9m	- 1° 03'	amas globulaire	6,5
	7297 Hélix	22h 27m	- 21° 06'	nébuleuse planétaire	$m_{pg} = 6,5$

\*\*\*\*\*

LISTE DES PRINCIPALES ETOILES DOUBLES

Les coordonnées: ascension droite et déclinaison sont celles de l'équinoxe 1950.  $m_1$  et  $m_2$  sont les magnitudes visuelles des deux astres. L'angle est établi par rapport au Nord. L'écartement des deux étoiles est en seconde d'arc. L'année est celle de l'observation.

NOM	AS.DR.	DEC.	$m_1$	$m_2$	ANGLE	ECART.	ANNEE	NOTE
$\lambda$ Cas.	0h29,0	54°15	5,6	5,9	183°	0"58	1980	Orbitale
55 Pis	0.37,3	21°10	5,5	8,2	193	6,64		
$\eta$ Cas	0.46,1	57.33	4,0	7,6	307	11,98	1980	Orb.
65 pis	0.47,2	27.26	6,0	6,0	116	4,34	1967	
66 Pis	0.51,9	18.55	5,9	7,0	224	0,48	1980	Orb.
36 And	0.52,3	23.22	6,2	6,8	262	0,65	1980	Orb.
$\psi_1$ Pis	1.03,0	21.13	4,9	5,0	160	29,97		
77 Pis	1.03,2	4.39	5,9	6,4	83	32,91		
$\rho$ And	1.06,6	46.59	4,9	6,5	140	0,47	1980	Orb.
$\zeta$ pis	1.11,1	7.19	4,2	5,3	63	23,20		
42 Cet	1.17,2	-0.46	6,2	7,2	11	1,59	1974	
95 Pis	1.25,1	5.06	6,7	7,0	156	0,44	1980	Orb.
$\chi_1$ Cet	1.39,3	-11,34	6,0	7,3	89	2,03	1962	
I Ari	1.47,4	22.02	6,2	7,4	166	2,90	1965	
$\alpha$ UMi	148,8	89.02	2,0	9,0	217	18,28		
$\gamma$ Ari	1.50,8	19.03	4,2	4,4	0	7,82		
48 Cas	1.57,8	70.40	5,0	7,5	200	0,70	1980	Orb
$\alpha$ Pis	1.59,4	2.31	4,0	5,0	288	1,95	1974	
$\gamma$ And.	2.00,8	42.06	3,0	5,0	63	10,01		
$\gamma$ AndBC	id	id	5,0	6,2	108	0,55	1980	Orb
59 And	2.07,8	38.48	6,7	7,2	35	16,64	1923	
$\epsilon$ Tri	2.09,5	30.04	5,0	6,4	71	3,84	1970	
66 Cet	2.10,2	-2.38	6,0	7,8	235	16,17	1958	
$\epsilon$ Cas	2.24,9	67.11	4,2	7,1	236	2,34	1980	Orb
$\nu$ Cet	2.33,2	5.23	5,0	9,6	83	7,78		
30 Ari	2.34,1	24.26	6,1	7,1	274	38,18	1953	
33 Ari	2.37,8	26.51	5,8	8,7	0	28,80		
84 Cet	2.38,6	-0,54	6,0	9,2	312	4,09	1968	
$\gamma$ Cet	2.40,7	3.02	3,0	6,8	297	2,79	1966	
$\pi$ Ari	2.46,5	17.15	4,9	8,4	118	3,17	1969	
$\eta$ Per	2.47,0	55.41	4,0	8,5	301	28,42		
$\epsilon$ Ari	2.56,4	21,08	5,7	6,0	207	1,36	1972	
$\rho_2$ Eri	3.00,2	-7.53	5,4	9,6	71	1,79		
$\alpha$ For	3.09,9	-29,12	4,0	7,0	305	3,00	1980	Orb
$\tau$ Ari	3.18,3	20,58	5,0	8,4	246	0,66	1970	
$\zeta$ Tau	3.31,5	24.18	6,6	6,7	6	0,65	1980	Orb

40 Per	3.39 <sup>m</sup> ,2	33.48 <sup>l</sup>	5,0	9,5	238°	20",0		
o Per	3.41,2	32.08	4,0	8,5	30	1,03	1963	
3I Tau	3.49,3	6.23	5,5	5,6	211	0,55	1967	
ζ Per	3.51,0	31.44	2,7	9,3	208	12,9		
W Eri	3.51,8	-3.06	4,0	6,0	345	6,90	1963	
ε Per	3.54,5	39.52	3,1	8,3	9	8,99.		
49 Cep	4.01,4	80.34	5,2	6,1	112	0,77	1980	Orb
47 Tau	4.11,2	9.08	5,5	8,0	347	1,25	1970	
χ Tau	4.19,5	25.31	5,7	7,8	24	19,42	1955	
66 Tau	4.21,1	9.21	5,9	5,9	71	0,21	1980	Orb
ς Tau	4.22,6	17.48	4,2	7,9	334	1,54	1968	
80 Tau	5.27,3	15.32	6,5	9,0	16	1,81	1980	Orb
I Cam	4.28,1	53.48	5,1	6,2	308	10,2		
I Eri	4.35,9	-14.24	4,0	7,0	52	0,73	1961	
2 Cam	4.36,0	53.23	5,4	7,4	229	0,81	1980	Orb
55 Eri	4.41,2	-8.53	6,6	6,8	318	9,28	1953	
5 Aur	4.56,9	39.19	6,0	9,7	272	3,70	1963	
14 Ori	5.05,2	8.26	6,0	6,8	21	0,68	1980	Orb
ρ Ori	5.10,7	2.48	4,7	8,5	64	6,92	1961	
κ Lep	5.10,9	-13.00	5,0	7,9	359	2,64	1938	
β Ori	5.12,1	-8.15	1,0	8,0	203	9,50	1962	
19 Cam	5.14,3	79.12	4,5	9,0	114	15,9	1961	
38 Lep	5.18,3	-21.17	4,8	9,5	281	4,36		
41 Lep	5.19,8	-24.49	5,5	6,7	99	3,14		
η Ori	5.22,0	-2.26	4,0	5,0	81	1,50	1971	
118 Tau	5.26,2	25.07	5,8	6,6	206	4,83	1957	
32 Ori	5.28,1	5.55	5,2	6,7	44	0,93	1980	Orb
33 Ori	5.28,6	3.15	6,0	7,3	26	1,88	1957	
λ Ori	5.32,4	9.54	4,0	6,0	44	4,28	1955	
θ Ori	Système multiple.			Le trapèze d'Orion				
42 Ori	5.32,9	-4.52	5,5	8,7	207	1,49	1968	
ι Ori	5.33,0	-5.56	3,2	7,3	141	11,4		
26 Aur	5.35,4	30.28	5,0	8,0	267	12,3	1960	
ζ Ori	5.38,2	-1.58	2,0	5,7	160	2,36		
52 Ori	5.45,3	6.26	6,2	6,2	211	1,35		
φ Aur	5.56,3	37.13	3,0	7,5	317	3,48	1967	
41 Aur	6.07,8	48.44	5,2	6,4	356	7,66		
η Gem	6.11,9	22.31	3,0	6	265	1,40	1968	
4 Lyn	6.17,6	59.24	6,4	7,9	129	0,78		
8 Mon	6.21,1	4.37	4,0	6,7	30	13,3		
β Mon	6.26,4	-7.00	5,0	5,5	132	7,25		
20 Gem	6.29,4	17.49	6,0	6,9	210	20,0		
54 Aur	6.36,4	28.19	6,0	7,8	34	0,96	1966	

I5 Mon	6 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> ,2	9 <sup>o</sup> 57 <sup>j</sup>	6,0	8,8	2I2 <sup>o</sup>	2 <sup>h</sup> 92	I963	
I2 Lyn	6.4I,8	59.30	5,2	6,I	259	I,69	I980	Orb
Sirius	6.43,0	-I6.39	-I,6	8	49	IO,25	I980	Orb
I4 Lyn	6.48,7	59.3I	5,9	7,I	25I	0,43	I980	Orb
38 Gem	6,5I,8	I3.I5	5,4	7,7	I5I	6,98	I962	
I5 Lyn	6.53,0	58,29	5,I	6,2	33	0,97	I958	
ρ CMa	6.53,8	-I3.59	4,7	8,0	339	3,00		
ε CMa	6.56,7	-28.54	I,6	8,0	I60	7,45		
I45 CMa	7.I4,5	-23.I3	5,0	7,0	58	27,4		
δ Gem	7.I7,I	22.05	3,2	8,2	2I7	6,33	I96I	
20 Lyn	7.I8,4	50.I5	6,6	6,8	254	I5,I		
I9 Lyn	7.I8,8	55.23	5,3	6,6	3I5	I4,7		
Castor	7.4I,4	32.00	2,7	3,7	98	2,3I	I980	Orb
K Gem	7.4I,4	24.3I	4,0	8,5	24I	6,47	I960	
2 Pup	7.43,2	-I4.34	6,2	7,0	339	I6,90		
82 Gem	7.45,6	23.I6	6,0	6,0	49	0,24	I975	
5 Pup	7.45,6	-I2.04	5,3	7,4	358	I,88	I974	
9 Pup	7.49,5	-I3.46	5,6	6,2	44	0,I9	I980	Orb
ξ Can	8.09,3	I7.48	5,0	5,5	8I	5,74	I974	
24 Can	8.23,7	24.42	6,0	7,I	48	5,74	I968	
ψ <sub>2</sub> Can	8.23,8	27.06	6,0	6,5	2I8	5,I7	I968	
9 Pyx	8.29,3	-I9.24	5,9	6,5	40	0,22	I972	
ι Can	8.43,7	28.57	4,4	6,5	307	30,4	I958	
ε Hyd	8.44,2	6.36	3,8	7,8	275	2,84	I968	
57 Can	8.5I,2	30.46	5,9	6,4	3I7	I,46	I968	
I7 Hyd	8.53,0	-7.47	7,2	7,3	0	4,30		
ι UMa	8.55,8	48.I4	3,I	9,0	2I	4,37	I969	
IO UMa	8.57,6	42.00	4,3	6,3	27	0,69	I980	Orb
K Uma	9.00,2	47.2I	4,0	4,2	284	0,26	I980	Orb
σ <sub>2</sub> UMa	9.06,0	67.20	5,0	8,2	3	3,22	I980	Orb
38 Lyn	9.I5,8	37.0I	4,0	6,7	229	2,80		
39 Lyn	9.I9,2	49.46	6,5	8,3	3I9	6,I9		
ω Leo	9.25,8	9.I7	6,2	7,0	I4	0,47	I980	Orb
23 UMa	9.27,6	63.I7	3,8	9,0	27I	22,8		
20 Leo	9.47,0	2I.27	6,6	6,9	2I6	0,33	I97I	
φ UMa	9.48,7	54.I8	5,0	5,6	I00	0,24	I980	Orb
8 Sex	9.50,0	-7.52	5,5	5,9	79	0,50	I980	Orb
γ Leo	IO.I7,2	20.06	2,0	3,5	I22	4,33	I968	
β LMin	IO.25,0	36,58	4,0	6,5	227	0,50	I980	Orb
49 Leo	IO.32,4	8,55	6,0	8,7	I58	2,20	I962	
35 Sex	IO.40,8	5.0I	6,I	7,2	240	6,69	I974	
40 Sex	IO.46,8	-3.46	7,2	8,0	IO	2,3I	I96I	
54 Leo	IO.52,9	25.0I	5,0	7,0	II0	6,44	I968	

Σ UMa	II.15,6	31.49'	4,0	4,9	105°	2,92	1980	Orb
Υ UMa	II.15,8	33.22	3,7	9,9	148	7,21	1959	
ϒ Leo	II.21,3	10.48	3,9	7,1	154	1,22	1980	Orb
Υ Cra	II.22,4	-17.25	4,0	9,5	93	5,26	1968	
83 Leo	II.24,3	3.17	6,3	7,3	150	28,70	1959	
57 UMa	II.26,4	39.37	5,2	8,2	358	5,34	1962	
17 Cra	II.29,8	-28.59	6,0	6,0	210	9,10		
90 Leo	II.32,1	17.04	6,0	7,3	207	3,39	1968	
2 Com	I2.01,7	21.44	6,0	7,5	237	3,78	1956	
2 CVe	I2.13,6	40.56	5,7	8,0	260	11,60	1958	
Σ COR	I2.27,3	-16.15	3,0	7,5	212	24,2		
24 Com	I2.32,6	18.39	4,7	6,2	271	20,3	1958	
Υ Vir	I2.39,1	-1.11	3,0	3,0	297	3,92	1980	Orb
35 Com	I2.50,8	21.31	5,0	7,8	163	1,06	1980	Orb
α CVe	I2.53,7	38.35	3,2	5,7	228	19,44	1974	
48 Vir	I3.01,3	-3.24	6,2	6,5	205	0,75	1966	
39 Com	I3.03,9	21.26	6,0	9,0	322	1,31	1975	
ρ Vir	I3.07,4	-5.16	4,0	9,0	342	7,10		
42 Com	I3.07,6	17.47	6,0	6,0	191	0,49	1980	Orb
54 Vir	I3.10,8	-18.34	7,0	7,5	34	5,31	1952	
Σ UMa	I3.21,9	55.11	2,1	4,2	150	14,54		
81 Vir	I3.35,0	-7.37	7,5	7,5	40	2,60	1958	
25 CVe	I3.35,2	36.33	5,7	7,6	101	1,72	1980	Orb
1 Boo	I3.38,3	20.12	6,2	9,1	137	4,57	1963	
84 Vir	I3.40,6	3.47	5,8	8,2	227	3,01	1974	
κ <sub>2</sub> Boo	I4.11,7	52.01	5,1	7,2	237	13,24		
15 Boo	I4.12,4	10.20	5,5	8,1	119	1,11	1971	
ϒ Boo	I4.14,4	51.36	4,9	7,5	33	38,4		
Υ Vir	I4.25,6	-2.00	5,2	9,7	111	5,00	1958	
π Boo	I4.38,4	16.38	4,9	6,0	108	5,60		
Σ Boo	I4.38,8	13.57	3,5	3,9	306	1,11	1980	Orb
ε Boo	I4.42,8	27.17	3,0	6,3	338	2,79	1963	
μ Lib	I4.46,6	-13.57	5,4	6,3	358	1,83	1965	
39 Boo	I4.48,0	48.55	5,8	6,5	45	2,96	1956	
Σ Boo	I4.49,1	19.19	4,7	6,6	332	7,18	1980	Orb
2 Ser	I4.59,2	0.03	5,1	7,4	111	0,57	1962	
44 Boo	I5.02,2	47.51	5,2	6,1	29	0,90	1980	Orb
6 Ser	I5.18,5	0.54	4,7	9,3	19	3,08	1964	
η CBr.	I5.21,1	30.28	5,2	5,7	321	0,39	1980	Orb
μ BooBC	I5.22,6	37.31	6,7	7,3	15	2,17	1980	Orb
θ CBr	I5.30,9	31.32	4,1	7	206	0,59	1975	
π <sub>1</sub> UMi	I5.32,1	80.37	6,1	7,0	80	31,3		

δ Ser	15.32 <sup>m</sup> ,4	10.42'	3,0	4,0	178 <sup>o</sup>	3",95	1960	
ζ CBr	15.37,5	36.48	4,1	5,0	304	6,25	1961	
γ CBr	15.40,6	26.27	4,0	7,0	126	0,39	1980	Orb
π <sub>2</sub> UMi	15.42,3	80.08	7,1	8,1	27	0,62	1980	Orb
ξ Sco	16.01,6	-11.14	4,9	5,2	20	1,20	1980	Orb
β Sco	16.02,5	-19.40	2,0	6,0	22	13,52		
κ Her	16.05,8	17.11	5,0	6,0	12	28,2		
ν <sub>I</sub> Sco	16.09,1	-19.21	4,2	6,7	2	1,24	1970	
49 Ser	16.11,0	13.40	6,7	6,9	348	4,26	1971	
σ CBr	16.12,8	33.59	5,0	6,1	233	6,66	1980	Orb
5 Oph	16.22,6	-23.20	5,0	6,0	352	3,33		
η Dra	16.23,3	61.38	2,1	8,1	143	5,30	1962	
α Sco	16.26,5	-26.20	1,0	6,5	275	2,91	1974	
λ Oph	16.28,4	2.06	4,0	6,1	13	1,33	1980	Orb
17 Dra	16.35,0	53.01	5,0	6,0	106	3,27	1966	
δ Her	16.39,4	31.41	3,0	6,5	142	1,26	1980	Orb
20 Dra	16.56,2	65.07	6,4	6,9	68	1,27	1980	Orb
μ Dra	17.04,3	54.32	5,0	5,1	42	1,90	1980	Orb
η Oph	17.07,5	-15.40	3,4	3,9	269	0,38	1980	Orb
36 Oph	17.12,3	-26.30	6,0	6,0	154	4,63	1980	Orb
α Her	17.12,4	14.27	3,0	6,1	107	4,87	1971	
δ Her	17.13,0	24.54	3,0	8,1	250	8,50	1969	
41 Oph	17.14,0	-0.23	4,6	7,6	349	1,05	1974	
39 Oph	17.15,0	-24.14	6,0	7,0	355	10,8		
ρ Her	17.22,0	37.11	4,0	5,1	316	3,96	1967	
61 Oph	17.42,0	2.36	6,2	6,5	94	20,41		
ψ Dra	17.42,8	72.11	4,0	5,2	15	30,34		
90 Her	17.51,7	40.01	5,9	9,2	116	1,59	1966	
95 Her	17.59,4	21.36	4,9	4,9	258	6,29	1967	
τ Oph	18.00,4	-8.11	5,0	5,7	276	1,85	1980	Orb
70 Oph	18.02,9	2.32	4,1	6,1	324	2,20	1980	Orb
99 Her	18.05,1	30.33	6,0	9,0	4	1,46	1980	Orb
100 Her	18.05,8	26.05	5,9	5,9	182	14,1		
39 Dra	18.23,2	58.46	4,7	7,7	352	3,72	1962	
59 Ser	18.24,6	0.10	5,5	7,8	318	3,66	1962	
ε <sub>1</sub> Lyr	18.42,7	39.37	4,6	6,3	358	2,54	1973	
ε <sub>2</sub> Lyr	"	"	4,9	5,2	92	2,20	1973	
5 Aqu	18.43,9	-1.01	5,6	7,4	121	13,0		
o Dra	18.50,4	59.19	4,6	7,6	330	34,0		
θ Ser	18.53,7	4.08	4,0	4,2	103	22,24	1958	
ζ Sgt	18.59,4	-29.57	3,4	3,6	199	0,22	1980	Orb
η Lyr	19.12,0	39.03	4,0	8,1	83	28,18		

2 Vul	19.15,6	22.56'	5,7	9,5	127 <sup>c</sup>	1",78	1965	
23 Aqu	19.16,0	1.00	5,5	9,5	4	3,08	1958	
β Cyg	19.28,7	27.51	3,0	5,3	54	34,34	1956	
16 Cyg	19.40,6	50.24	5,1	5,3	134	38,5		
δ Cyg	19.43,4	45.00	3,0	7,9	233	2,29	1980	Orb
17 Cyg	19.44,5	33.37	5,1	8,1	70	25,91	1960	
π Aqu	19.46,4	11.41	6,0	6,8	108	1,51	1967	
ε Dra	19.48,3	70.08	4,0	7,6	14	3,10	1963	
ψ Cyg	19.54,4	52.18	5,0	7,5	177	3,10	1962	
16 Vul	19.59,9	24.48	5,8	6,2	119	0,79	1969	
κ Cep	20.10,7	77.34	4,0	8,0	122	7,43		
π Cap	20.24,5	-18.22	5,1	8,7	149	3,28	1966	
β Del	20.35,2	14.25	4,0	5,0	5	0,59	1980	Orb
49 Cyg	20.39,0	32.08	6,0	8,1	47	2,64	1969	
52 Cyg	20.43,6	30.32	4,0	9,2	65	6,39		
γ Del	20.44,4	15.57	4,0	5,0	268	10,02	1956	
λ Cyg	20.45,5	36.18	5,0	6,3	25	0,84	1967	
4 Aqa	20.48,8	-5.49	6,3	7,6	11	1,05	1975	
ε Equ	20.56,6	4,06	5,7	6,2	285	1,07	1980	Orb
2 Equ	20.59,8	6.59	7,1	7,1	219	2,62	1964	
12 Aqa	21.01,4	-601	5,6	6,7	193	2,68	1971	
61 Cyg	21.04,4	38.28	5,6	6,3	146	29,04	1980	Orb
δ Equ	21.12,0	9.48	5,3	5,4	Dist. Var.			
τ Cyg	21.12,8	37.49	3,8	8,0	144	0,82	1980	Orb
β Cep	21.28,0	70.20	3,3	8,0	249	13,42	1962	
μ Cyg	21.41,9	28.31	4,7	6,1	298	1,81	1980	Orb
κ Peg	21.42,4	25.25	4,8	5,3	293	0,20	1980	Orb
γ PsA	21.58,0	-28.42	5,0	6,0	115	1,98		
ξ Cep	22.02,2	64,23	4,6	6,5	278	7,60	1962	
41 Aqa	22.11,5	-21.19	5,7	7,7	116	4,96		
53 Aqa	22.23,8	-17.00	6,3	6,6	327	3,92	1966	
δ Aqa	22.26,2	-0.17	4,4	4,6	229	1,63	1980	Orb
37 Peg	22.27,4	4.11	5,8	7,2	118	1,04	1980	Orb
8 Lac	22.33,6	39,23	6,0	6,5	185	22,44	1958	
52 Peg	22.56,7	11.28	6,2	7,7	300	0,68	1980	Orb
π Cep	23.06,3	75.07	5,2	7,5	334	0,96	1980	Orb
o Cep	23.16,4	67.50	5,2	7,8	217	2,90	1980	Orb
94 Aqa	23.16,4	-13.44	5,2	7,2	350	12,97	1958	
72 Peg	23.31,5	31.03	6,0	6,0	80	0,51	1980	Orb
78 Peg	23.41,4	29.06	5,0	8,1	238	0,97	1970	
107 Aqa	23.43,4	-18.57	5,3	6,5	137	6,61	1962	
6 Cas	23.46,4	61.57	5,7	8,2	196	1,55	1964	
ϕ Cas	23.56,4	55.29	5,4	7,5	326	3,09	1954	